



Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica

Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional:

“Estandarización del proceso de fabricación de papel kraft en la Maquina Papelera N° 2 de la Empresa Trupal”

Bachiller

Vega Ureta, Luis Alfredo

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Lima – Perú

2017

Dedicatoria

Primero agradecer a dios por todo lo que me ha dado en la vida.

A mis padres Melania y Sixto por siempre apoyarme en todos los sueños y metas de mi vida, a mis hermanos por ser un gran pilar en mi vida.

Agradecimiento

A mi alma Mater la Universidad Tecnológica del Perú, por formarme en todos los conocimientos de la ingeniería y ser un gran profesional.

A todos mis profesores que me transmitieron sus enseñanzas y experiencias profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3 Justificación e importancia.....	4
1.4 Limitaciones.....	4
1.5 Antecedentes de la investigación.....	4
1.6 Objetivos.	6
1.6.1 General.....	6
1.6.2 Específicos	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Bases Teóricas.....	8
2.2 Definición de términos	18
CAPÍTULO III.....	21
MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 Variables	22
3.1.1 Variables independiente (V1)	22
3.1.2 Variable dependiente (V2)	22
3.2 Metodología.....	22
3.2.1 Tipos de Estudio	22
3.2.2 Diseño de Investigación	23
3.2.3 Método de Investigación	23

CAPÍTULO IV	24
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	24
4.1 Análisis de la Situación Actual	25
4.1.1 Descripción de la Empresa:	25
4.1.2 Sector y Actividad Económica.....	25
4.1.3 Perfil Organizacional.....	25
4.1.4 Organización:	26
4.1.5 Proceso Productivo.....	28
4.1.6 Productos	32
4.1.7 Análisis del Macro entorno.....	33
4.1.8 Micro entorno.....	34
4.1.9 Análisis de la Maquina Papelera N° 2.....	37
4.1.10 Clientes	46
4.1.11 Indicadores	47
4.2 Alternativas de Solución	50
4.3 Solución del Problema	53
4.3.1 Formación del Equipo de Trabajo	53
4.3.2 Proceso de investigación	53
4.3.3 Cronograma de Actividades:.....	54
4.3.4 Procedimientos.....	55
4.3.5 Especificaciones Técnicas	55
4.3.6 Método de Ensayo.....	55
4.3.7 Formatos de Control	55
4.3.8 Descripción de la Propuesta de la estandarización	56
4.4 Recursos Requeridos	59
4.5 Análisis económico – Financiero.....	59
4.5.1 Presupuesto de la inversión.....	59

4.5.2 Beneficio de la inversión:	61
4.5.3 Beneficio de Ventas.....	62
4.5.4 Análisis de los escenarios.....	63
CAPÍTULO V	68
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	68
5.1 Análisis de los resultados obtenidos	68
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
Web gráfica.....	77
ANEXOS.....	78
ANEXO 1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	79
ANEXO 2 PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN	81
ANEXO 3 MÉTODO DE ENSAYO	90
ANEXO 4 TABLA DE CORRELACIÓN DE °SR CON CONSISTENCIA.....	96
ANEXO 5 PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN.....	97
ANEXO 6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Reporte de producción anual 2016 MP2	47
Tabla 2: Reporte de producción anual 2016 MP2	48
Tabla 3: Reporte de Paradas	48
Tabla 4: Calificación	52
Tabla 5: Evaluación de Alternativas de solución	52
Tabla 6: Cronograma de actividades.	54
Tabla 7: Recursos del proyecto	60
Tabla 8: Materiales de trabajo	60
Tabla 9: Costos de H. Parada	61
Tabla 10: Cuadro de Tiempos de Paradas	61
Tabla 11: Flujo de efectivo	62
Tabla 12: Indicador	63
Tabla 13: Flujo de efectivo	65
Tabla 14: Indicador	65
Tabla 15: Flujo de efectivo	65
Tabla 16: Indicador	65
Tabla 17: Flujo de efectivo	66
Tabla 18: Número de accidentes de Trabajo	72
Tabla 19: Minutos de Maquina parada años anteriores	72
Tabla 20: Número de accidentes de trabajo actual	72
Tabla 21: Costo del SCTR 1	72
Tabla 22: Proyección de accidentes de Trabajo	73
Tabla 23: Costos del SCTR 2	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1 Ciclo de la mejora continúa	10
Figura 2: Objetivos de calidad.....	26
Figura 3: Organigrama 2016.....	27
Figura 4: Procesos para la Fabricación del Papel Kraft.....	28
Figura 5: Refinador de disco.....	29
Figura. 6: Depuradores.....	30
Figura. 7: Mesa de Formación	31
Figura. 8: Grupo de Secadores.....	31
Figura. 9 Rebobinadora de Kraft.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica 1: Producción papel Maquina 2	37
Grafica 2: Producción Anual Maquina 2.....	38
Grafica 3: Reporte de producción anual 2016 MP2.....	39
Grafica 4: Diagrama de Ishikawa MP 2	40
Grafica 5: Hojas de solución de Problemas MP 2	42
Grafica 6: Plan de Acción MP 2	42
Grafica 7: Diagrama de Pareto MP 2	44
Grafica 8: Reportes de Paradas MP 2	45
Grafica 9: Producción por tipo de material 2015 MP 2	49
Gráfica 10: Paradas.....	70
Gráfica 11: Resultados proyectados	71

RESUMEN

El presente informe tiene como finalidad realizar la estandarización del proceso de fabricación de Papel Kraft en la Empresa TRUPAL S.A. mejorando si los problemas que tienen durante su proceso, enfocándose en el tema de las Horas de Maquina parada por temas de operación. La propuesta inicia describiendo el problema actual del proceso y la situación en la que se encuentra la producción de papel Kraft, encontrando varias causas que la originan. Enfocaremos los esfuerzos en estudiar y analizar las variables del proceso, luego se obtendrá luego de la investigación. En el marco teórico exponemos las herramientas que se tomara como base las cuales son la ISO 9001: 2008, que es una referencia importante con para la elaboración de los procedimientos, instructivos y Especificaciones a elaborar. Se analizó dos posibles soluciones del problema en la cual se eligió la más conveniente para la empresa en estos momentos.

Se usó la metodología experimental en la cual en base a resultados de laboratorio se fue encontrando los rangos de las variables del Proceso. Luego de obtener los resultados se documentaron, verificados y aprobados por la superintendencia de la Empresa.

INTRODUCCIÓN

La industria Papelera en los últimos años ha iniciado una carrera de producción, debido a la alta demanda de los mercados y a la gran variedad de competidores, están constantemente innovando en sus procesos e integrándose cada vez más, diversificando sus unidades de negocios.

La estandarización de procesos actualmente es la herramienta as usada por las grandes empresas, crea una gran ventaja competitiva ante las exigencias de un mercado globalizado.

Con este proyecto se observa las diferentes partes del proceso, vemos el comportamiento de las variables, el trabajo realizado por los Maquinistas y el control de ellas, con el fin de estudiar y encontrar las condiciones óptimas que deben tener cada proceso, logrando de esta manera la estandarización del proceso y así garantizar la satisfacción de los clientes que exigen cada vez más el Papel Kraft.

CAPÍTULO: I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

TRUPAL S.A., es una empresa fundada en el año 1982, cuya actividad principal es la fabricación de Papel reciclado y empaques de cartón para el sector industrial y alimentario.

A pesar de ser una empresa con mucho tiempo en el mercado, TRUPAL S.A., solo tiene algunas de sus unidades de negocio estandarizados tomando como base la ISO 9001, sin poseer certificación hasta la fecha; en los últimos años logró posicionarse en líder del mercado en el sector de Empaques debido a la calidad de sus productos y eficiencia en sus servicios de entrega y post venta.

TRUPAL S.A cuenta con 4 plantas: 2 en el departamento de lima, 1 en el departamento de Trujillo y 1 en el departamento de Piura las cuales están ubicadas en zonas estrategias para la atención en todas las partes del Perú.

Actualmente, debido al crecimiento económico e incremento de proyectos en los diferentes departamentos del Perú, existe mayor demanda de nuestros empaques, por lo cual TRUPAL S.A, planea invertir en la modernización y estandarización de sus procesos enfocándose en el incremento de la productividad de sus Máquinas Papeleras ubicadas en lima.

La Máquina Papelera N° 2 fabrica los papeles tipo Kraft que son de la más alta calidad usados para empaques de alimentos, la cual presenta constante fallas en su proceso de producción.

Entre las principales fallas, se considera la falta de procedimientos de trabajo, la falta de capacitación y los deficientes mantenimientos.

No existe coordinación interna entre los responsables involucrados en la operación y abastecimiento de la Maquina Papelera N°2, en consecuencia, se originan paradas de producción, incremento de las mermas, defectos de calidad y los incumplimientos de entrega al cliente.

Como resultado, se ve afectado los indicadores de producción, el incumplimiento de la entrega de los pedidos a nuestros clientes, el encarecimiento del producto, el desgaste físico excesivo del personal responsable de la Maquina, la pérdida de materia prima y los accidentes de trabajo.

Fuente: TRUPAL S.A.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

Se plantearon las siguientes interrogantes:

- a. ¿Cómo realizar una estandarización de procesos para mejorar los tiempos de entrega a nuestros clientes e incrementar la producción en la fabricación de papel Kraft?

El principal problema son los incumplimientos en las entregas del Papel Kraft en la Maquina Papelera N° 2, sumando a estos problemas de la calidad del Producto.

1.2.2 Problemas específicos.

- a. ¿no se cuenta con formatos de control, planos actualizados del proceso lo cual origina fallas del proceso?
- b. ¿existen muchas paradas de producción por mala operación de la Maquina?
- c. ¿no se controla las variables de cada proceso?

1.3 Justificación e importancia.

Por medio de este proyecto se espera que la empresa TRUPAL S.A., mejore su eficiencia en el área de producción de papel Kraft gracias a la estandarización de las operaciones de trabajo y el establecimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a usar. Se va mejorar el servicio de atención a nuestros clientes en cuanto a los tiempos de entrega de sus pedidos y con la calidad requerida.

Sirviendo de modelo para las demás Maquinas Papeleras de la empresa Trupal S.A.

1.4 Limitaciones

El presente proyecto solo tomara los problemas que se originan en el área de secado siendo una de las limitaciones para el estudio. La falta de equipos de laboratorio para análisis de las variables a controlar será una gran limitación en el estudio, por lo cual se empleará otras vías de análisis externa.

1.5 Antecedentes de la investigación

En primer lugar, se tiene que en abril del 2014 fue presentado en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, electrónica e industrial de la Universidad Técnica de Ambato se presentó una tesis “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS DE LA EMPRESA TEXTILES TÉCNICOS” por Mérida Maricela Pérez Zurita para la obtención de obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

Presenta las siguientes conclusiones:

- Esta investigación comprende los aspectos más relevantes de la estandarización de procesos, con una finalidad de establecer las condiciones de trabajo y el manejo de un proceso determinado basado en procedimientos, especificaciones. El estudio es concebido como una investigación descriptiva, para lo cual se concentró en el proceso desde urdición, tejeduría, laminado, recubrimiento, compras, ventas, diseño y desarrollo, mantenimiento, despacho, en donde se considera necesario aplicar la estandarización de procesos con el fin de dar información a todo el personal que trabaja en la planta, cuya información ha sido facilitada por la empresa.
- Esta investigación ayuda en la comprensión de los procesos necesarios de la fabricación de textiles, con la finalidad de dar el apoyo correspondiente para la recolección de información necesaria para la posterior estandarización. Sirve de guía y orientación para elaborar el sistema de gestión de comprenda los procedimientos, instructivos, planes de control y método de ensayo de los procesos involucrados en la fabricación textil.

También se consultó con el trabajo de investigación que en abril del 2012 fue presentado en la Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de telecomunicación de la Universidad de NAVARRENSIS se presentó una tesis “ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN UNA FÁBRICA DE IMPRESIÓN Y CONFECCIÓN DE BOLSAS” por Oiane Panisello Antón para la obtención del título de Ingeniero Industrial UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

Presenta las siguientes conclusiones:

- En este trabajo establece, que partiendo de la investigación de los procesos y la recolección de información se podrá implementar un sistema de gestión, para lo cual escoge un proceso específico en el cual va profundizar recolectando toda la información necesaria, llegando a elaborar métodos, procedimientos, etc. según la base de la ISO 9001:2008.

1.6 Objetivos.

1.6.1 General.

Realizar la Estandarización del proceso de fabricación de Papel Kraft en la Maquina Papelera n° 2 de la empresa Trupal S.A.

1.6.2 Específicos

- Diseñar, ejecutar formatos de control y planos de la Maquina para llevar a cabo un control inicial para obtener la información requerida para la estandarización de las actividades de producción.
- Elaborar los procedimientos de trabajo y especificaciones técnicas de los procesos.
- Documentar, revisar y proponer cambios que considere pertinentes a los Procedimiento y Especificaciones Técnicas del Proceso
- Establecer responsables de la medición y control de las variables del proceso.
- Sensibilizar a la plana gerencial de la importancia de la estandarización de procesos y el impacto positivo que se puede lograr al implementarla.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bases Teóricas

2.1.1 Sistema de gestión de calidad

El sistema de gestión de la calidad es el conjunto de elementos interrelacionados de una empresa u organización por los cuales se administra de forma planificada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de sus clientes.

Un sistema de Gestión de calidad, como la ISO 9001, proporciona un marco de trabajo que aporta el control necesario para manejar los riesgos, así como para supervisar y medir el rendimiento de la empresa. También puede ayudar a mejorar la imagen y reputación de la misma, y permite buscar mejoras por medio de las comunicaciones internas y externas.

Entre dichos elementos, los principales son:

- La estructura de la organización.
- La estructura de responsabilidades.
- Procedimientos
- Procesos.
- Recursos

La función de cada una de estas partes que integran el sistema es la siguiente:

- La estructura de la organización responde al organigrama de la empresa donde se jerarquizan los niveles directivos y de gestión. La estructura de responsabilidades implica a personas y departamentos. La forma más sencilla de explicitar las responsabilidades en calidad, es mediante un cuadro de doble entrada, donde mediante un eje se sitúan los diferentes departamentos y en el otro, las diversas funciones de la calidad.

- Los procedimientos responden al plan permanente de pautas detalladas para controlar las acciones de la organización.
- Los procesos responden a la sucesión completa de operaciones dirigidos a la consecución de un objetivo específico.
- Los recursos, no solamente económicos, sino humanos, técnicos y de otro tipo, deberán estar definidos de forma estable y además de estarlo de forma circunstancial.

2.1.2 Ciclo de mejora continua PHVA

La norma también adopta la metodología PHVA para la gestión de los procesos, la cual fue difundida por Edwards Deming y consiste en:

- a. Planear (o Planificación de la calidad): en esta etapa se desarrollan objetivos y las estrategias para lograrlos. También se establece que recursos se van a necesitar, los criterios, se diseñan los procesos, planes operativos, etc.
- b. Hacer: Se implementa el plan.
- c. Verificar (o control de calidad): en esta etapa se realizan actividades de análisis para verificar que lo que se ha ejecutado va acorde a lo planeado y su vez detectar oportunidades de mejora.
- d. Actuar (o mejorar la calidad): se implementa acciones para mejorar continuamente. En varias organizaciones esto se conoce como proyectos de mejora.

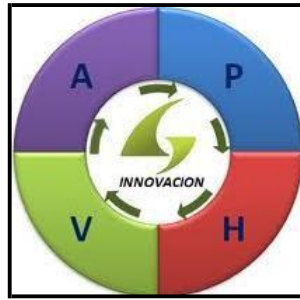


Figura. 1 Ciclo de la mejora continúa

Fuente: Gestión de calidad ISO 9001:2008

2.1.3 Estandarización de los procesos productivos

Proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplea un insumo, le agrega valor y obtiene un producto para suministrarlo al cliente externo o interno

La estandarización se realiza mediante los siguientes pasos:

- a. Involucrar al personal operativo.
- b. Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.
- c. Documentar con fotos, diagramas, descripción breve.
- d. Capacitar y adiestrar al personal.
- e. Implementar formalmente el estándar.
- f. Verificar los resultados.
- g. Si el resultado se apega al estándar, continuar la implementación, si no, analizar la brecha y tomar acción correctiva.

La estandarización o normalización persigue principalmente 3 objetivos:

- Simplificación: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- Unificación: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

2.1.3.1 Diagramar procesos

Identificar a los actores:

Clientes, proveedores y otras organizaciones de su entorno.

Identificar la línea operativa:

La línea operativa de nuestra organización está formada por la secuencia encadenada de procesos que llevamos a cabo para realizar nuestro producto.

Añadir los procesos de soporte a la línea operativa y los de Dirección:

Dirección, mejora continua, estrategia, o lo que queramos.

Añadir los procesos que afectan a todo el sistema:

Gestión de reclamaciones, recursos humanos, auditorías internas

Tenemos tres tipos de procesos:

- Estratégicos
- Clave
- Apoyo

2.1.3.2 Mapa de procesos

Es una representación gráfica que nos ayuda a visualizar todos los procesos que existen en una empresa y su interrelación entre ellos. Antes de realizar el mapa de procesos habrá que identificar todos los procesos.

A pesar de que en la norma ISO 9001 no existe el requisito de desarrollar concretamente un mapa de procesos, se ha convertido una práctica generalizada siguiendo lo establecido en los requisitos generales del apartado 4.1 de la Norma ISO 9001:2008 que establece que la organización debe:

- identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- determinar la secuencia e interacción de estos procesos (mapa).

ISO 9001:2008 requiere que identifiquemos los procesos del sistema de gestión de la calidad y sus relaciones. Pero no pide que tengamos que representar todo

esto en una página, y que le llamemos mapa de procesos. De todos modos, es buena idea el incluir un mapa de procesos en el manual de calidad después de haber enumerado todos los procesos que tiene la empresa.

2.1.3.3 Descripción de un proceso

Se entiende por proceso a todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a transformar materias primas en un producto final, de forma general el desarrollo de un proceso conlleva una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando dicho tratamiento hasta que este desarrollo llega a su fin. En este sentido, la industria se encarga de definir y ejecutar el conjunto de operaciones materiales diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.

2.1.3.4 Gestión por procesos

La Gestión por Procesos puede ser conceptualizada como la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos, siendo definidos estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente.

El enfoque por proceso se fundamenta en:

- La estructuración de la organización sobre la base de procesos orientados a clientes.
- El cambio de la estructura organizativa de jerárquica a plana.

- Los departamentos funcionales pierden su razón de ser y existen grupos multidisciplinarios trabajando sobre el proceso.
- Los directivos dejan de actuar como supervisores y se comportan como apocadores.
- Los empleados se concentran más en las necesidades de sus clientes y menos en los estándares establecidos por su jefe.
- Utilización de tecnología para eliminar actividades que no añadan valor.

2.1.3.5 Ventajas de la gestión por procesos

Alinea los objetivos de la organización con las expectativas y necesidades de los clientes.

- Muestra cómo se crea valor en la organización.
- Señala como están estructurados los flujos de información y materiales.
- Indica como realmente se realiza el trabajo y como se articulan las relaciones proveedor cliente entre funciones.

En este sentido el enfoque en proceso necesita de un apoyo logístico, que permita la gestión de la organización a partir del estudio del flujo de materiales y el flujo informativo asociado, desde los suministradores hasta los clientes.

2.1.3.6 Normalización

Es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos contruidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados, la seguridad de funcionamiento y trabajar con responsabilidad social; proceso de elaborar,

aplicar y mejorar las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas.

Según la ISO (International Organization for Estandarización) la normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

La normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:

- Simplificación: se trata de reducir los modelos para quedarse únicamente con los más necesarios.
- Unificación: para permitir el intercambio a nivel internacional.
- Especificación: se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Se puede normalizar:

El campo de actividad de las normas es tan amplio como la propia diversidad de productos o servicios, incluidos sus procesos de elaboración.

Así se normalizan:

- Materiales (plásticos, acero, papel, etc.).
- Los Elementos y Productos (tornillos, televisores, herramientas).
- Las Máquinas y Conjuntos (motores, ascensores, electrodomésticos).

- Temas Generales (medio ambiente, calidad del agua, reglas de seguridad, estadística, unidades de medida, etc.).
- Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Gestión Medioambiental (gestión, auditoría, análisis del ciclo de vida, etc.).
- Gestión de prevención de riesgos en el trabajo (gestión y auditoría), etc.

¿Quiénes se benefician de la normalización?

- El Estado y Administración Pública, ya que las normas técnicas se convierten en documentos de referencia para generar jurisprudencia en torno a temas técnicos de sectores específicos (Organismo Nacional de Normalización).
- Los fabricantes, porque disminuyen los costes de producción, mejoran la gestión y el diseño en sus empresas, eliminan barreras técnicas y facilitan la comercialización.
- Los consumidores, puesto que, por medio de la regulación, se fija niveles de calidad y seguridad en los productos.

Ventajas que ofrece la normalización

- Los beneficios de la normalización son múltiples, y apuntan, básicamente, a crear criterios mínimos operativos para un producto, proceso o servicio.
- La minimización de desperdicios y la optimización de procesos productivos.

2.1.4 Norma ISO 9001:2008

La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios

Norma Definición ISO 9000 Define la terminología relativa a los conceptos de calidad, aplicados en empresas industriales y empresas de servicios. ISO 9001 Para aquellas empresas que diseñan y modifican el producto. (Diseño/desarrollo, manufactura, instalación y servicio) ISO 9002 Cuando la empresa solo produce el producto o presta el servicio. (Manufactura, instalación y servicio) ISO 9003 Aquella que requieren control de calidad, pero no diseñan ni producen. (Inspección y pruebas finales) ISO 9004 Proporcionan directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad.

Fuente: Normas ISO 9001: 2008

Ventajas del uso de ISO:

- Aumento de los clientes satisfechos.
- Reducción en los costos.
- Procesos perfectamente definidos por parte de la empresa.
- Incremento de las ventas.
- Disminución de errores y ausentismo laboral.
- Aumento de la productividad total de la empresa.

- Responsabilidades de cada empleado definidas en forma clara y concreta.
- Perfecta descripción de los puestos y funciones de todos los integrantes de la organización.
- Optimización de todas las vías de comunicación interna de la empresa.
- Aumento de la calidad que los proveedores suministran a la empresa.
- Crecimiento de la imagen de la empresa ante el entorno.
- Concientización de la calidad entre los empleados.
- Conocimiento de los requerimientos de los clientes, sus necesidades y expectativas futuras.
- Motivación del personal de la empresa.
- Mejores condiciones en el ambiente de trabajo.

2.2 Definición de términos

2.2.1 Diagrama de Procesos:

Es la representación gráfica de los pasos que se siguen para en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su naturaleza, incluye además toda la información que se considere necesaria para el análisis, tal como las distancias recorridas, cantidad considerada, y tiempo requerido. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transporte, inspecciones, retrasos o demoras y almacenaje. De igual manera que un plano o dibujo de un taller presenta en conjunto detalles del diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles d fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso.

2.2.2 Proceso.

Se designa a aquella serie de operaciones que se llevan a cabo y que son ampliamente necesarias para concretar la producción de un bien o de un servicio. Cabe destacarse entonces que las mencionadas operaciones, acciones, se suceden de una manera, dinámica, planeada y consecutiva y por supuesto producen una transformación sustancial en las sustancias o materias primas utilizadas, es decir, los insumos que entran en juego para producir tal o cual producto sufrirán una modificación para formar ese producto y para más luego colocarlo en el mercado que corresponda para ser comercializado.

2.2.3 Estandarización

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida. El término estandarización proviene del término estándar, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción.

2.2.4 Calidad

Se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de cualidad.

2.2.5 Refinación:

Proceso por el cual una Pasta se refina para desfibrar y cortar las fibras a fin de adaptarlas al tipo de papel deseado, de este proceso depende el grado de resistencia que tendrá el papel al doblado, reventado y rasgado.

2.2.6 Consistencia:

Se aplica el término en la industria de fabricación de pintura y Papel, en el envase de Producto alimentarios, etc. Las unidades de consistencia son distintas de la viscosidad y se expresan en unidades arbitrarias. Por ejemplo, en la industria Papelera la consistencia designa la proporción entre el peso de la materia seca o fibrosa de pulpa seca y el peso total de solidos más agua que los transporta

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Variables

3.1.1 Variables independiente (V1)

Estandarización de procesos

3.1.2 Variable dependiente (V2)

Maquina Papelera

3.2 Metodología

Se usará el método de investigación experimental basado en los resultados obtenidos durante la modificación de variables dentro del proceso, para así poder obtener los rangos óptimos de operación de cada proceso, con la finalidad de obtener una producción continua. Es así como se va mejorar el proceso de Papel Kraft en la EMPRESA TRUPAL S.A.

Para obtener los objetivos propuestos se utilizaron diferentes herramientas que permitieron conocer en detalle cada proceso tanto de Refinación, depuración, formación, prensado, secado y rebobinado, para documentarlo, mejorarlo, y estandarizarlo. A su vez emplearemos todos los conocimientos teóricos aprendidos y llegaremos a las conclusiones experimentales.

3.2.1 Tipos de Estudio

El investigador pretende usar el estudio experimental, en el cual va realizar una intervención en las variables del proceso, por lo cual se obtendrá resultados favorables y desfavorables.

Se cuenta con resultados obtenidos de las experiencias a nivel de Laboratorio y las recolectadas en campo durante el proceso de investigación.

A nivel de Laboratorio, se realizó los análisis específicos necesarios para estudiar el comportamiento del Papel Kraft, en la cual se determinó los requerimientos técnicos, para

determinar los parámetros de la Pasta, secado; y las variables de operación para la producción de papel Kraft a partir de la Pasta Reciclada. Así mismo, se determinó las variables óptimas de operación, lo cual permitió realizar toda la documentación necesaria para estandarizar estos procesos.

3.2.2 Diseño de Investigación:

El diseño experimental es una estructura de investigación donde al menos se manipula una variable y las unidades son asignadas aleatoriamente a los distintos niveles o categorías de la variable o variables manipuladas. Para el caso de estandarización del proceso se realizará el estudio experimental donde se verá el comportamiento de las variables independientes que se manipule durante todo el Proceso de investigación. La Variable dependiente la cual será medida constantemente, es así que se encontrara las condiciones óptimas en las que debe trabajar cada variable independiente del Proceso.

3.2.3 Método de Investigación

El Método experimental aplicado para la estandarización será usado para la investigación que se realizara en el Laboratorio de Calidad de ensayos de Papel con resultados obtenidos antes y durante el proceso de fabricación de Papel. Así también en algunas de control de variables.

Se obtendrá datos del proceso junto a los valores de las variables del proceso en tiempos determinados, los cuales estarán en una base de datos para ver su análisis y comportamiento, se podrá determinar su variabilidad para luego levantar una E.T.

Se va comprobar y examinar los resultados obtenidos durante el proceso en campo y laboratorio, de esta manera se va establecer los rangos óptimos de cada variable del proceso y realizar al final una estandarización de las variables críticas.

CAPÍTULO IV:
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

4.1 Análisis de la Situación Actual

4.1.1 Descripción de la Empresa:

TRUPAL es la empresa líder en el Perú en la fabricación de soluciones de empaque (cajas de cartón corrugado en presentación flexo gráfica, offset y digital, así como empaques flexibles).

Formamos, conjuntamente con Tableros Peruanos y Flex cruz, la Unidad de Negocios de Empaques del Grupo Gloria, conglomerado empresarial que cuenta con operaciones en más de 7 países de la Región, y se desarrolla en diversos sectores: alimentos, cemento, empaques, agroindustria.

4.1.2 Sector y Actividad Económica

Trupal pertenece al sector secundario siendo su actividad económica la recolección de Bagazo y cartón reciclado para la elaboración de papel y cajas de cartón

4.1.3 Perfil Organizacional

a) Misión

Brindar un servicio extraordinario e innovador a nuestros clientes

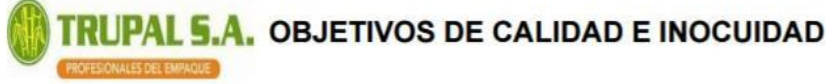
b) Visión

En el 2018 seremos una corporación con ventas mayores a 1 billón de soles con un 25% fuera del Perú.

c) Política de Calidad

En TRUPAL S.A., nos comprometemos a brindar empaques que ofrecen consistentemente valor a nuestros Clientes y Accionistas mediante el

cumplimiento de los requisitos y la mejora continua de la eficacia de nuestro Sistema de Gestión de Calidad.

						
ELEMENTOS DE LA POLÍTICA RELACIONADOS	OBJETIVOS NIVEL 1	FECHA DE EMISIÓN	OBJETIVOS NIVEL 2	FECHA DE EMISIÓN	RESPONSABLE	FECHA ESTIMADA DE TÉRMINO
PERSPECTIVA DEL CLIENTE						
ELEMENTO 1: BRINDAR EMPAQUES DE CALIDAD E INOCUIDAD ELEMENTO 2: DAR VALOR AL CLIENTE Y ACCIONISTA ELEMENTO 3: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS APLICABLES	1 INCREMENTAR EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	31/01/16	Alcanzar 80% en resultados de auditorías de clientes	31/01/16	Jefe del SGC	31/12/16
PERSPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS						
ELEMENTO 1: BRINDAR EMPAQUES DE CALIDAD E INOCUIDAD ELEMENTO 2: DAR VALOR AL CLIENTE Y ACCIONISTA ELEMENTO 3: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS APLICABLES	2 REDUCCIÓN DE RECLAMOS	31/01/16	Alcanzar 90% de reclamos con plan de acción	31/01/16	Jefe de Servicio al Cliente	31/12/17
ELEMENTO 1: BRINDAR EMPAQUES DE CALIDAD E INOCUIDAD ELEMENTO 2: DAR VALOR AL CLIENTE Y ACCIONISTA ELEMENTO 3: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS APLICABLES	3 REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCTO NO CONFORME	31/01/16	Alcanzar 80% de No Conformidades con plan de acción	31/01/16	Jefe de Planta	31/12/17
ELEMENTO 3: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS APLICABLES ELEMENTO 4: MEJORA CONTINUA	4 NO TENER INVENTARIOS INNECESARIOS	31/01/16	Alcanzar 95% de Cumplimiento de entregas al cliente	31/01/16	Jefe de Logística	31/12/16
PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO						
ELEMENTO 3: CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS APLICABLES ELEMENTO 4: MEJORA CONTINUA	5 IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SGC Y BPM	31/01/16	Alcanzar 80% de Implementación del SGC y BPM	31/01/16	Jefe del SGC	31/07/17

Julio Galge del Castillo
Gerente General
Lima, Setiembre 2016 VE 03

Figura 2: Objetivos de calidad

Fuente: Empresa Trupal S.A

4.1.4 Organización:

La empresa cuenta 3 Unidades de Negocio las cuales son Papeles, cajas y Flexibles. Estas unidades de negocio están enfocadas en dar soluciones de empaque a los diferentes sectores como la industria de alimentos, farmacéutica, agro exportación, etc. La gerencia general tiene a su cargo las gerencias de logística, producción cajas, producción papeles y producción flexibles.

NUEVA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL 2016

GERENCIA GENERAL



Estimados colaboradores,

Como parte del proyecto **Transformación Trupal 2016** (T16), anunciamos formalmente la implementación de la nueva estructura organizacional que entró en vigencia a partir del 01 de diciembre de 2016. Con este nuevo modelo, buscamos fortalecer nuestras tres unidades de negocio Papeles, Cajas y Flexibles, y una jefatura de Materiales Reciclables, que contarán con tres áreas de soporte de forma transversal.



Con esta estructura, iniciamos el despliegue del nuevo modelo de negocios en todas las áreas que se complementará con el detalle adjunto y la comunicación directa de sus líderes.

Atentamente,

Julio Gaige del Castillo
Gerente General

Lima, diciembre de 2016

Figura 3: Organigrama 2016

Fuente: Trupal S.A.

4.1.5 Proceso Productivo

El proceso Productivo de Papel se inicia con el Pulpeo o molienda de la materia Prima.

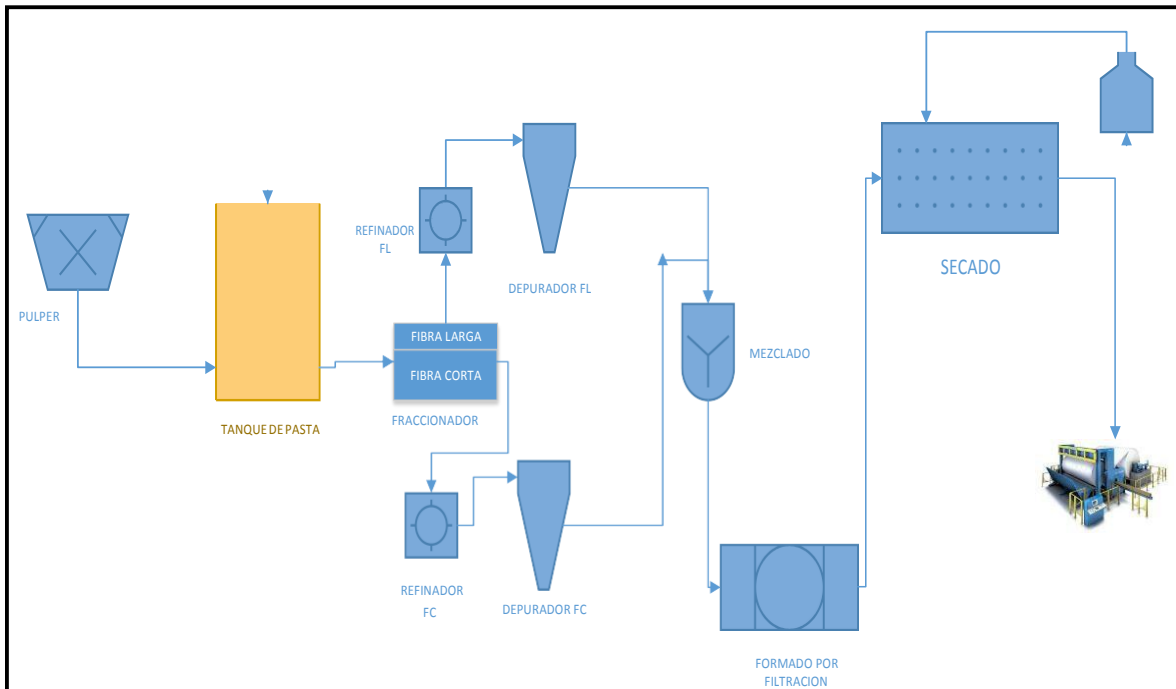


Figura 4: Procesos para la Fabricación del Papel Kraft

Fuente: Elaboración Propia

a. Acopiado

La materia prima es recepcionado y almacenada junto al Pulper, listas y ordenadas según su naturaleza de procedencia.

b. Pulpeado u Homogenizado

El Material reciclado es homogenizada por un batido en el Pulper hasta llegar a formar una pasta, este es la parte inicial del proceso en el cual depende toda la fabricación en la cual se indicarán la dosificación de los productos. Se debe llevar a una consistencia del 5% para que se pase a los tanques de almacenamiento de Pastas.

Materia prima:

- OCC (Cartón de II prensado): 50 %
- BROKE CORRUGADORA: 45 %
- OWEN: 5 %

Capacidad de producción del PULPER (molino de pastas).

c. Fraccionamiento:

Luego de obtener la pasta se procede a fraccionar, el cual consiste en separar las fibras cortas y largas mediante unas mallas ranuradas las cuales distribuyen las fibras cortas y largas a diferentes tanques de almacenamiento.

d. Refinado

Las fibras cortas y largas pasan por disco Refinadores los cuales cumplen la función de hidratar y fibrilar las fibras operación muy importante porque determina las propiedades físicas del papel y la hidratación que reciben las fibras luego de esta operación.



Figura 5: Refinador de disco

Fuente: Bruno Industrial

e. Depurado

Proceso por el cual las fibras refinadas pasan por un proceso de limpieza para separar la arena que llevan adheridas.



Figura. 6: Depuradores

Fuente: Maquina papelera N° 2 Trupal

f. **Formado**

El proceso de formación se debe considerar el 5 de consistencia de la Pasta, debido a que depende mucho para conseguir una buena formación en la Mesa Plana de la Maquina.



Figura. 7: Mesa de Formación

Fuente: Maquina papelera N° 2 Trupal

g. Secado

Proceso por el cual mediante un secado indirecto a través de los cilindros secadores la hoja formada de papel realiza un recorrido por todos los cilindros terminando su camino en la bobinadora de Papel.



Figura. 8: Grupo de Secadores

Fuente: Maquina papelera N° 2 Trupal

h. Embobinado

Una vez que se obtiene el papel seco a la salida del quinto grupo de secadores se embobina la hoja seca de Papel hasta alcanzar un Diámetro de Bobina adecuado.



Figura. 9 Rebobinadora de Kraft

Fuente: Embobinadora N° 2 Trupal

4.1.6 Productos:

Contamos con 3 Líneas: Papeles, cajas y convertidos, y por ultimo flexibles

a. Línea de Papeles

- Papel Onda
- Papel Liner
- Papel Kraft
- cartón Para Tucos

Las producciones de estos papeles están distribuidas en 3 Maquinas Papeleras:

- Maquina Papelera 1 Sede Evitamiento Lima
- Maquina Papelera 2 Sede Evitamiento Lima
- Maquina Papelera 7 Sede Trujillo La Libertad

b. Línea de Cajas y Convertidos

- Corrugados:

- Flexo Estándar
- Flexo Troqueladas
- Impresión Digital
- Offset Laminado
- Plegadizos:
- Trupal Board
- Esquineros
- Tucos
- c. Línea de Flexibles
- d. Línea UHT
- e. Extracciones Multicapas
- f. Termo contraíbles.

4.1.7 Análisis del Macro entorno

a) Factores Económicos y de mercado

Las proyecciones de crecimiento del sector económico estiman un 4.5% para el 2017 según el BCR, y el incremento de la demanda de papel abriendo mercados en México de papel reciclado.

b) Factores sociales, culturales, demográficos y ambientales

En el 2016 la OEFA ordeno detener el vertido de efluentes y cerro la planta de Trujillo.

c) Factores Políticos y legales.

Trupal cumple todas las normas legales establecidas para su industria.

d) Factor tecnológico.

En el 2016 se automatizo la Maquina Papelera N° 1, se compraron Imprentas automáticas.

Se crearon áreas de investigación y desarrollo dentro de la organización

Amenazas:

- El ambiente Político del gobierno es una gran amenaza, ocasionando problemas en el crecimiento económico

Oportunidades:

- La creciente demanda internacional de Papel en la cual Trupal está incursionando e iniciara su expansión a países del continente.

4.1.8 Micro entorno

e) Rivalidad entre competidores:

La competencia en la industria de Empaques de cartón y papel reciclado en los últimos años se ha incrementado, debido al surgimiento de varias empresas de Fabricación de Papel reciclado, ya que el Perú incremento las exportaciones de Frutas a Europa y el sector agro está creciendo muy rápidamente, nuestros principales competidores son:

- Papelera del sur.
- Industrias del Papel
- Carvinza S.A.
- Panasa S.A

La ventaja competitiva de TRUPAL es pertenecer al Grupo Gloria que posee gran capital de inversión el cual nos mantiene líder del sector, ofreciendo bajos costos y flexibilidad de respuesta a la necesidad de nuestros clientes.

f) Amenaza de Productos Sustitutos.

Un producto sustituto está disponible en el mercado el cual es el Plástico, lo cual es un producto que amenaza constantemente.

Para protegerse de estas empresas la industria papelera opto por la investigación en el desarrollo de nuevos productos con más resistencia y durabilidad, enfocándose en las propiedades Físicas y químicas, luego en los costos para ser competitivo frente a las empresas que elaboran cajas de plástico. Es así que presentamos nuestras cajas para alimentos con la serie RH (resistente en Húmedo).

g) El Poder de Negociación con los Proveedores

La mayoría de los Insumos necesarios para la fabricación de papeles a base de material Reciclado son aditivos químicos y Papel mismo reciclado que es obtenido de centros de Acopio. Debido a que dependemos de las centrales de Acopio alrededor de Lima metropolitana, los proveedores de abastecimiento de Papel reciclado tienen un alto poder de negociación, el cual bajan y suben el precio de cada Paca de Papel.

Ante estos constantes problemas TRUPAL S.A ha tomado la decisión de crear centro de acopios propios en puntos estratégicos de lima y el resto

del País, de esa forma reduciremos el poder de negociación de nuestros proveedores de Papel reciclado.

h) El Poder de Negociación con los Compradores

Los compradores en esta industria tienen poder de negociación, ya que la fuente principal de los ingresos y cuota de mercado en industria de Empaques como la que tiene Trupal es la producción interna y la exportación de alimentos en cajas de cartón, luego los vendedores pequeños de diferentes rubros que usan las cajas para comercializar sus productos.

Los márgenes de utilidad en cada uno de estos segmentos demuestran notablemente el poder de compra y cómo los clientes especiales pagan precios diferentes en función de su poder de negociación ya que algunos compran en volumen y otros exigen diseño.

i) Amenaza de Nuevos Entrantes

En las 2017 empresas mexicanas están evaluando la formación de una planta de Papel reciclado debido al alta demandada de su uso en el extranjero y al poco abastecimiento, Empresas como PROTISA S.A Empresa Chilena están entrando ampliando su visión y pasando de fabricación de Papel Tissue a papel reciclado.

Ante esto estamos repotenciando las Maquinas e incrementando nuestra Productividad, mejorando la calidad del producto, fidelizando al cliente y desarrollando estrategias de costos.

4.1.9 Análisis de la Maquina Papelera N° 2

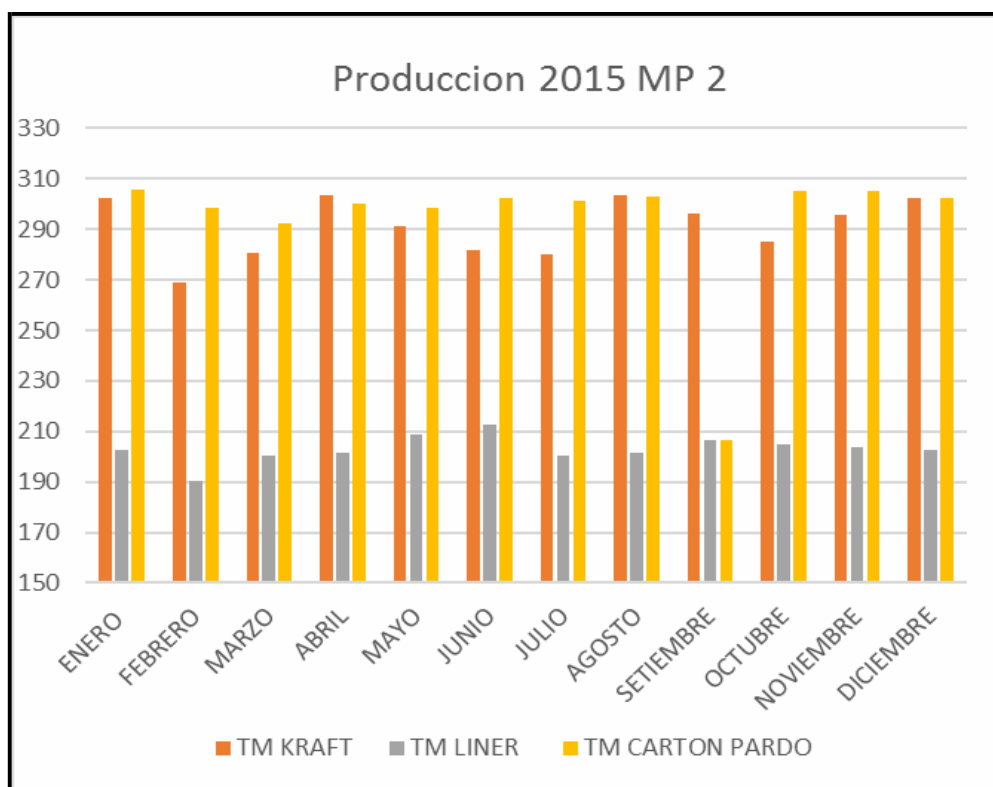
4.1.9.1 Producción:

Se muestra durante los 2 últimos años como se está migrando la Maquina de fabricar 3 tipos de papel a ser exclusivamente de solo fabricación de Kraft. Estos resultados se ven durante el año 2015 en los cuales se tiene la producción dividida en 3 tipos de materiales,

Durante este año la MP 2 ha tenido una carga de 3 tipos de papel:

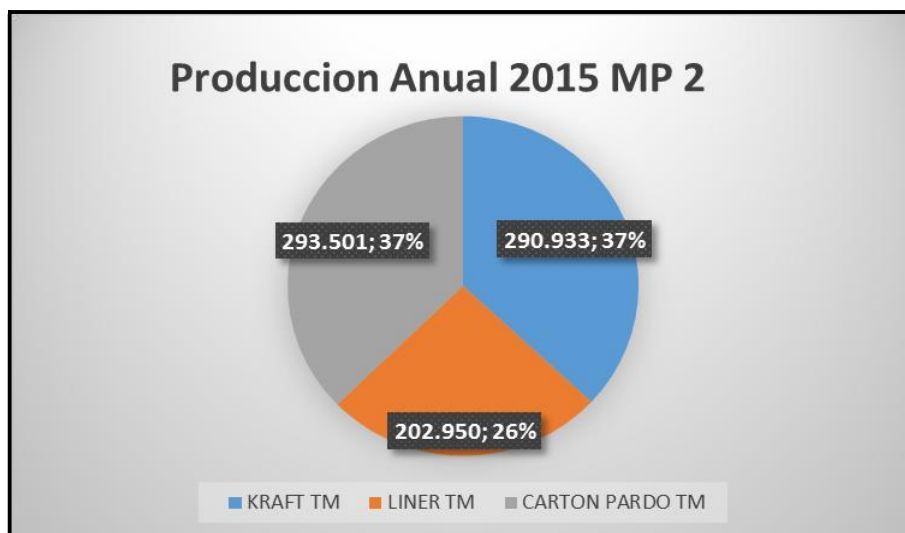
- Kraft
- Cartón Pardo
- Liner

La cual durante este periodo la producción era distribuida bajo el programa del pedido de nuestros clientes como se detalla en el cuadro siguiente



Grafica. 1: Producción papel Maquina 2

Fuente: Empresa Trupal



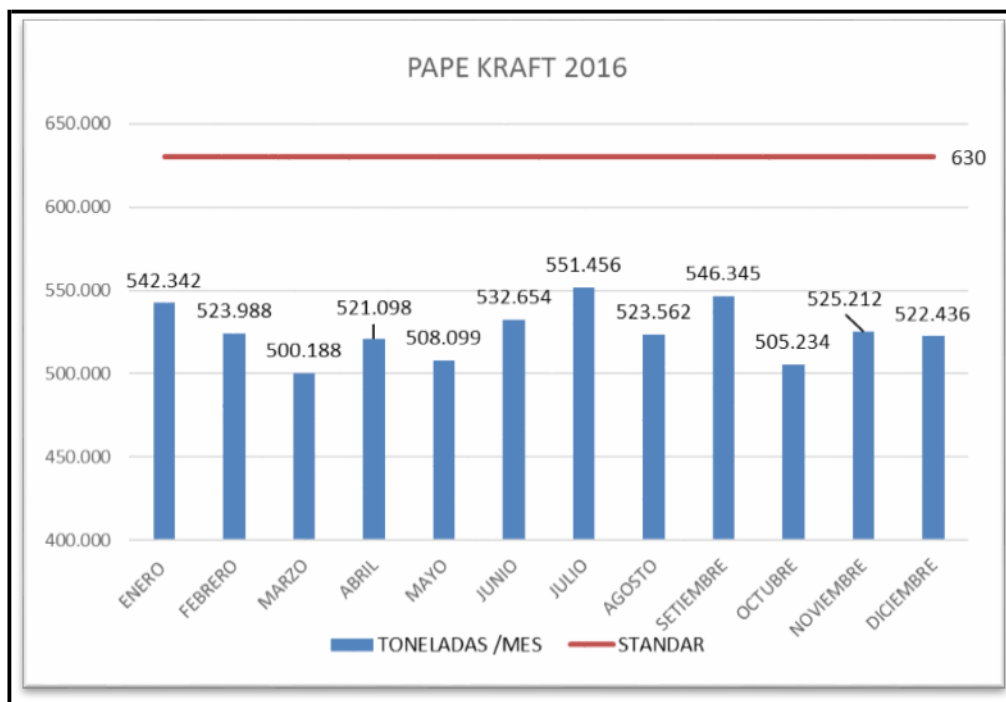
Grafica. 2: Producción Anual Maquina 2

Fuente: Empresa Trupal

a. 2016

En este año la Maquina Papelera 1 terminó con su reingeniería de Proceso la cual tenía como objetivo incrementar su capacidad de producción de 3000 TM a 10000 TM, razón por la cual la Maquina Papelera 1 tomaría los pedidos de producción de los papeles Liner y cartón Pardo que durante el 2015 la Maquina Papelera 2 estaba produciendo, dejándolo solo con producción de Papel Kraft para el Año 20016 y de este modo esta máquina se dedicaría exclusivamente a la fabricación de un solo tipo de Papel.

Se muestra la producción de la Maquina Papelera 2 durante el 2016



Grafica 3: Reporte de producción anual 2016 MP2

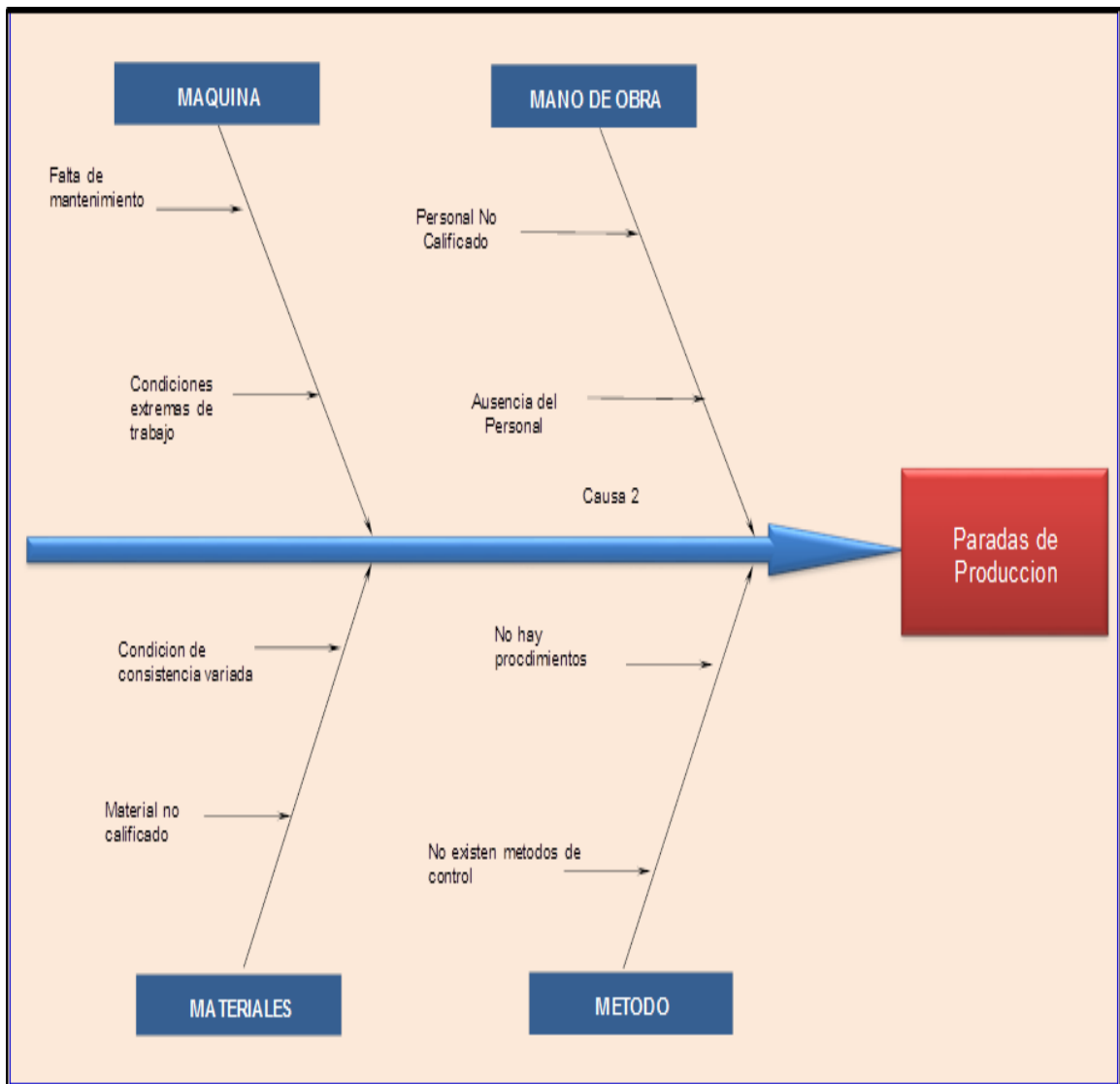
Fuente: Área de Control de la Producción

En total durante el año 2016 se produjo como 6302.614 TM los cuales registro la Maquina Papelera 2 la cual durante el 2016 viene solo dedicándose a la fabricación de Papel Kraft, debido a que la Reingeniería aplicada a la Maquina Papelera 1, la cual esta absorbiendo toda la producción de Liner y cartón Pardo que tenía la Maquina Papelera N° 2 hasta el año 2015. En el 2016 se destinó solo la Fabricación de Papel Kraft a la Maquina Papelera N° 2, esperándose tener una producción mensual de 630 TM, pero no se obtuvo lo esperado, debido a que en este año las paradas de producción se incrementaron por la falla de operación, mantenimiento y materia prima, a su vez la fabricación de este tipo de papel especial genera mayores controles durante todo el proceso, los cuales no estaban contemplados.

4.1.9.2 Paradas de Producción:

a. Causas que la originan

Según los reportes de producción, las causas que originan las constantes Parada de producción se debe mayormente a problemas de operación, desconocen las variables que afectan directamente el proceso y no la controlan



Grafica 4: Diagrama de Ishikawa MP 2

Fuente; Trupal Producción

b. Resultados:

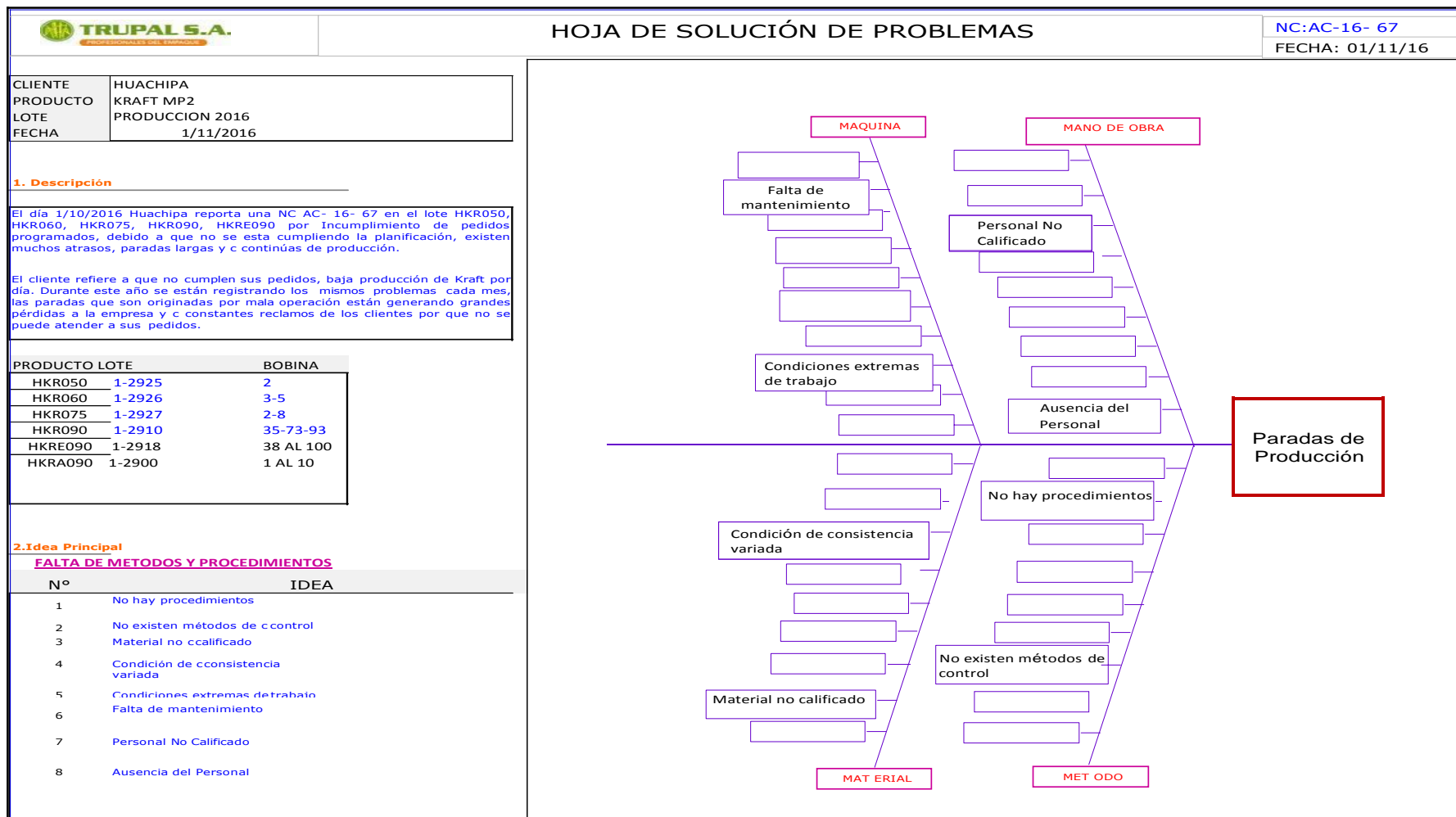
Mano de Obra: Principalmente debido a la falta de conocimiento de las variables que influyen en el proceso, y del ausentismo en los turnos de la noche, es un tema de gran impacto en los resultados de producción. Se suman a esto la falta de capacitación en el manejo y control de los instrumentos de medición.

Método: Actualmente no se cuenta con manuales, procedimientos de operaciones, Formatos de control y métodos de ensayos los cuales son muy importantes para mantener un proceso controlado y estandarizado. La máquina en su inicio fue elaborada para construir papel Bond y fue modificada para fabricar Papel Reciclado, luego de esto no se realizaron ningún documento para ser guía de la nueva operación bajo las condiciones de fabricar papel a base de Recortería de Cartón.

Materiales: Los materiales que se usan en el proceso suelen estar deteriorados y se desconoce su procedencia, debido a que falta una correcta comunicación de todos los cambios de materia prima e insumos químicos en el proceso de fabricación.

Maquina: Las condiciones de la máquina, la falta de mantenimiento programado y las condiciones laborales extremas ocasionan deterioros en la máquina y paradas de emergencia del proceso.

Los reportes de producción indican que los problemas de paradas de producción debido a temas de Mala Manipulación en la operación de la Maquina Papelera N° 2 son el **40%** del total de los problemas reportados que originan las paradas de producción.



Grafica 5: Hoja de solución de Problemas MP 2

Fuente; Trupal Producción

4.PLAN DE ACCIÓN						
CAUSA RAÍZ	CAUSA SECUNDARIA	ACCIÓN CORRECTIVA	F. TERMINO	RESPONSABLE	ACCIÓN PREVENTIVA	ACCIÓN DE CONTENCIÓN
falta de métodos y procedimientos de operación	1. Deficiente capacitación y coordinación	Capacitaciones continuas	2/01/2017	José Grijalva Myrna Otárola Luis Vega	Realizar seguimiento y control del cumplimiento de los procedimientos de operación.	
		reuniones de planificación semanal	2/01/2017			
		círculos de calidad semanal	2/01/2017			

5. EQUIPO ISHIKAWA NC AC-16-67

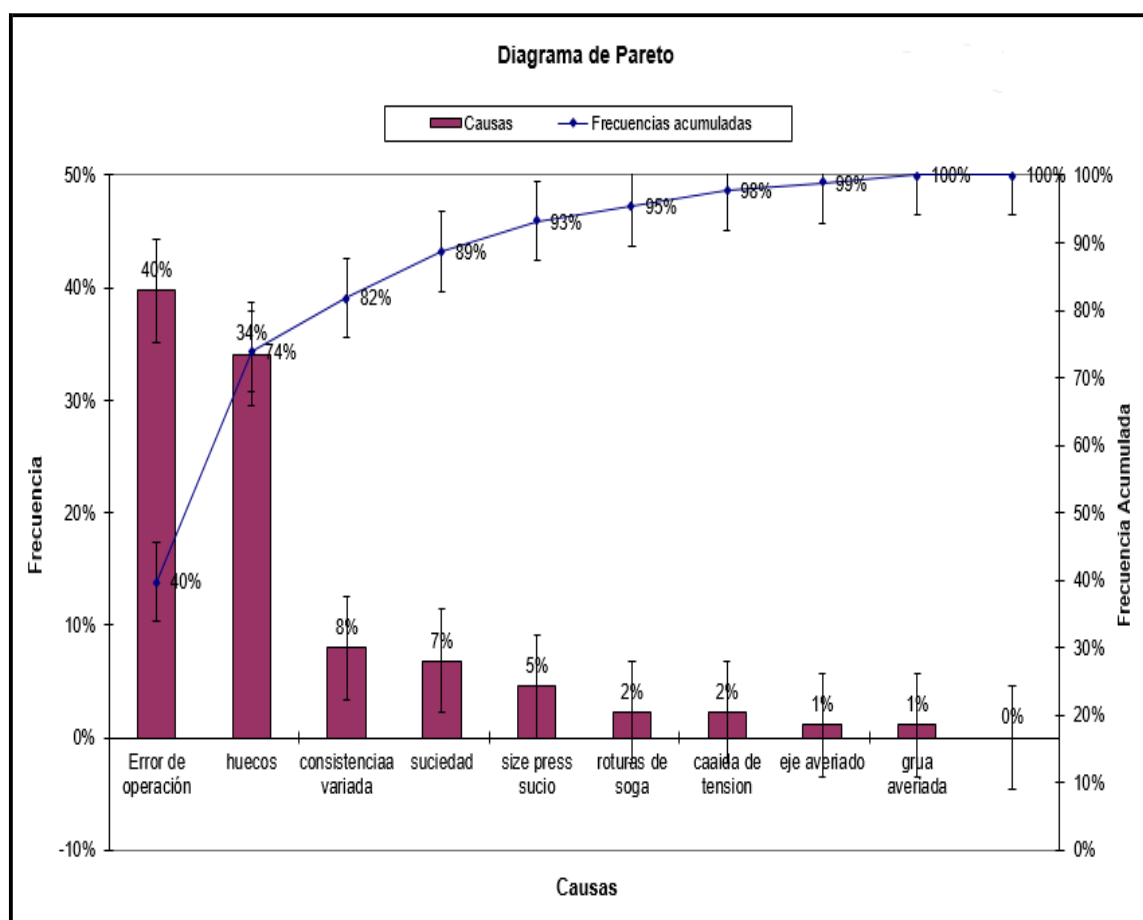
Nº	MIEMBROS	CARGO
1	JOSE GRIJALBA	Superintendente
2	OSWALDO YHA	jefe de investigación
3	AGIRRE GALLO	jefe de Producción Papeles
4	MYRNA OTAROLA	Jefe de Calidad
5	LUIS VEGA	Analista de aseguramiento de calidad
6	CARLOS DAVILA	1º Maquinista MP 2
7	SANTOS SEQUEIROS	2º Maquinista MP 2
8	PLACIDO CRIBILLERO	Operador Planta química
9	LURDES SCHAUS	Jefa de Ventas Exportación
10	CARMEN PADILLA	Jefa de ventas Nacional
11	MARCOS ULLOA	Jefa de Mantenimiento

Grafica 6: Plan de Acción MP 2

Fuente; Trupal Producción

c. Análisis de Pareto

Se realiza para conocer cuáles son las causas más preocupantes, debido a que el 40% de las causas del total de problemas de Parada de producción son ocasionadas en una gran parte por las fallas en la Operación y desconocimiento de para que usan



Grafica 7: Diagrama de Pareto MP 2

Fuente: Área de Control de la Producción

		REPORTE DE PARADAS DE PRODUCCIÓN 2016										
CAUSAS	NÚMERO DE PARADAS POR MES											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Huecos	26	28	30	28	25	32	35	28	31	32	32	33
Suciedad	8	6	7	6	10	6	7	5	5	4	4	4
Roturas de sogá	2	2	2	1	3	2	2	1	2	3	2	2
Caída de tensión	3	0	1	2	3	0	1	0	0	1	1	0
Consistencia variada	3	8	5	6	5	5	9	8	10	9	7	9
Eje averiado	4	1	1	1	0	1	3	0	1	0	0	0
Grúa averiada	1	1	1	3	1	0	1	3	0	0	0	1
Size press sucio	5	4	3	4	5	5	4	3	4	2	4	5
Error de operación	34	37	36	38	34	33	37	33	34	33	36	35

PROMEDIO MENSUAL			Tiempo mensual 2016 (min)	Tiempo Total 2016 (min)
CAUSAS	Frecuencia	Tiempo x defecto (min)		
Huecos	30	15	450	5400
Suciedad	6	30	180	2160
Roturas de sogá	2	30	60	720
Caída de tensión	1	20	20	240
Consistencia variada	7	20	140	1680
Eje averiado	1	30	30	360
Grúa averiada	1	20	20	240
Size press sucio	4	15	60	720
Error de operación	35	30	1050	12600

Grafica 8: Reportes de Paradas MP 2

Fuente: Área de Control de la Producción

4.1.9.3 Reclamos del Cliente:

Los reclamos de nuestros principales clientes, se vienen dando por que no cumplimos con las fechas de entrega y la calidad de nuestro Papel Kraft ha bajado.

Sumando a esto que el incremento de la demanda de Papel Kraft en los últimos meses se viene incrementando por ser de uso alimentario, repostería y demás aplicaciones, a su vez al ser un producto reciclable se vuelve atractivo a los clientes finales.

4.1.10 Clientes

Entre los más importantes clientes de Papel Kraft tenemos:

- a. Industrias V & G S.A.
- b. Rollos de Papel S.A.
- c. El Comercio S.A.
- d. Contomeros Especiales
- e. San Fernando S.A.
- f. Kimberly Perú S.A.
- g. Trupal Flexibles
- h. Conversiones aymara
- i. Conversiones Gambini
- j. Otros

4.1.11 Indicadores

- a. Durante el 2016 la producción de la MP 2 fue:

Toneladas durante el año

----- = 525.218 TM / mes

Meses del año

Tabla 1:

Reporte de producción anual 2016 MP2

2016 M P 2 KRAFT			
MESES	S/ / TM	TM	COSTO TOTAL
ENERO	S/.1,910.00	542.342	S/.1,035,873.22
FEBRERO	S/.1,910.00	523.988	S/.1,000,817.08
MARZO	S/.1,910.00	500.188	S/.955,359.08
ABRIL	S/.1,910.00	521.098	S/.995,297.18
MAYO	S/.1,910.00	508.099	S/.970,469.09
JUNIO	S/.1,910.00	532.654	S/.1,017,369.14
JULIO	S/.1,910.00	551.456	S/.1,053,280.96
AGOSTO	S/.1,910.00	523.562	S/.1,000,003.42
SETIEMBRE	S/.1,910.00	546.345	S/.1,043,518.95
OCTUBRE	S/.1,910.00	505.234	S/.964,996.94
NOVIEMBRE	S/.1,910.00	525.212	S/.1,003,154.92
DICIEMBRE	S/.1,910.00	522.436	S/.997,852.76
TOTAL		6302.614	S/.12,037,992.74

Fuente: Elaboración Propia

- b. Durante el 2016 las Horas perdidas de la MP 2 fueron:

406 Horas Paradas / Año en tiempos perdidos por Parada de Maquina.

Tabla 2:

Reporte de Incidentes Promedio mensual de Paradas de Producción 2016 MP2

Motivo	Nro. Incidentes	Tiempo (minutos)
huecos	30	450
suciedad	6	180
roturas de sogá	2	60
caída de tensión	2	40
consistencia variada	7	140
eje averiado	1	30
grúa averiada	1	20
size press sucio	4	60
Error de operación	35	1050

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3:

Reporte de Paradas

Minutos acumulados al mes	2030
Horas / mes	33.83
Horas / día	1.17

Fuente: Trupal S.A.

4.1.12 Capacidad De Producción:

La Máquina Papelera N° 2 tiene una capacidad de Producción de:

- a) Papel Liner: 36 TM / Día
- b) Cartón Pardo: 45 TM / Día
- c) Papel Kraft: 22 TM / Día

Estos datos son basados considerando una producción continua sin paradas de Producción, se logra cuando la Maquina adquiere un 100% en eficiencia de trabajo cumpliendo la calidad establecida del material.

 TRUPAL S.A. <small>PROFESIONALES DEL EMPAQUE</small>		PRODUCCIÓN 2015		
MES	KRAFT (TM)	CARTON (TM)	LINER (TM)	TOTAL (TM)
ENERO	302.165	305.866	202.453	810.484
FEBRERO	268.94	298.433	190.43	757.803
MARZO	280.42	292.332	200.655	773.407
ABRIL	303.453	300.433	201.655	805.541
MAYO	291.43	298.434	208.655	798.519
JUNIO	281.545	302.544	212.43	796.519
JULIO	279.98	301.552	200.211	781.743
AGOSTO	303.323	303.223	201.411	807.957
SETIEMBRE	296.437	206.322	206.422	709.181
OCTUBRE	285.346	305.322	205.092	795.760
NOVIEMBRE	295.644	305.322	203.554	804.520
DICIEMBRE	302.511	302.223	202.433	807.167
PROMEDIO	290.9	293.5	203.0	787
PRODUCCION OBTENIDA	3491	3522	2435	9449
PRODUCCIÓN ESPERADA	3806	3999	2800	10605
DIAS DE FABRICACIÓN	173	93	80	

Grafica 9: Producción por tipo de material 2015 MP 2

Fuente: Área de Control de la Producción

Para el año 2016 según el análisis de la Producción del 2015, considerando 29 días trabajados por mes y 1 día para su mantenimiento.

Se espera una producción de: **630 TM/ mes**, esta es la meta proyectada para este año considerando que será el primer año en la que la Maquina Papelera N° 2 fabricará solo Papel Kraft.

4.2 Alternativas de Solución

Para poder realizar la estandarización del proceso se revisó 2 propuestas las cuales eran apropiadas para ser ejecutadas, se comparó los beneficios y la inversión necesaria para su ejecución.

4.2.1 Estandarización de Procesos de la Maquina Papelera N° 2

Para la estandarización de procesos necesitaremos realizar estudios experimentales durante la producción de Papel Kraft, recolectando toda la información obtenida durante la manipulación de variables que afectan directamente en el proceso, luego de lo cual basándonos en la experiencia obtenida se podrá estandarizar parámetros de control y los rangos de trabajo óptimos.

Ventajas:

- Utilización eficiente de los recursos disponibles.
- La mejora del producto en cuanto a calidad y propiedades.
- Bajo presupuesto de Inversión

Desventajas

- Deficiente elaboración de los manuales
- Bajo impacto del beneficio

4.2.2 Realizar una reingeniería al Proceso.

Para mejorar las condiciones de manipulación, incremento de productividad y calidad, se debería optar por una gran inversión la cual demanda un gran capital y que la MP 2 está parda para realizarla, debido a que no contamos con otra máquina.

Tenemos un antecedente de la inversión en Reingeniería en el año 2015 realizada en la MP 1 la cual costo a la empresa 60 millones de dólares la cual no tubo los resultados que se esperó, por tal motivo se descarta esta propuesta.

Ventajas:

- Mejora consustancial del producto y calidad.
- Reducción de mano de obra.
- Proporcionan nuevos sistemas de medición e información

Desventajas

- Requiere un alto presupuesto de Inversión
- Resistencia al cambio
- Es de muy alto riesgo
- Tiempo largo de su implementación.

Analizando estas dos Propuestas se procede a realizar la evaluación considerando 3 aspectos importantes.

- a. Costo: Evaluaremos la cantidad de dinero necesaria
- b. Tiempo: Cuanto demorara el proyecto.
- c. Alcance; los resultados finales que se obtendrá.

Se tomará en cuenta la situación Financiera de la Empresa Trupal en estos momentos y el Historial de los benéficos obtenidos en los proyectos realizados hasta la fecha.

Tabla 4:

Calificación

Calificación	
Característica	Puntaje
Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Muy bueno	4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5:

Evaluación de Alternativas de solución

Criterios	Peso	REINGENIERÍA		ESTANDARIZACIÓN	
		Calificación	Valor	Calificación	Valor
Costo	50%	1	0.50	4	2.00
Tiempo	30%	2	0.60	3	0.90
Alcance	20%	3	0.60	3	0.60
Total	100%		1.70		3.50

Fuente: Elaboración Propia

Conclusión:

La Estandarización de Procesos es más factible en términos de tiempo y costo, dando buena referencia en anteriores proyectos elaborados en la Empresa.

Durante el 2016 Trupal sufrió una crisis financiera por un proyecto de Reingeniería que hasta el momento no supera en base a excesivos costos de su reingeniería,

4.3 Solución del Problema

Se escoge la opción de Estandarización de Procesos En cuanto a la estructura documental de un sistema de calidad la cual se tomará como referencia, debido a que es solo estaremos enfocados en una parte del proceso, en el cual se tomara como documentos esenciales para la estandarización lo siguiente:

- Procedimientos de trabajo
- Especificaciones Técnicas
- Método de ensayo
- Formatos de control

4.3.1 Formación del Equipo de Trabajo

Se necesitará integrantes altamente capacitados y con gran experiencia en el Proceso, siendo el grupo de trabajo personal de procesos y gestión.

Por lo cual se describe a los integrantes.

- Superintendente:** Tutor de apoyo
- Jefe de calidad:** responsabilidad de revisar los procedimientos, métodos de ensayo y realizar retroalimentación de la documentación.
- Maquinista:** Encargado de seguir las órdenes del analista
- Analista:** investigador responsable del estudio y experimentación en el proceso. Se encarga de mover las variables de cada Proceso y encontraras los rangos óptimos de trabajo para cada operación.

4.3.2 Proceso de investigación

La investigación inicia en el proceso de refinación, depuración, formación, secado y rebobinado. Durante estos procesos se va ir evaluando las condiciones de trabajo de cada maquinista y realizando pruebas para determinar los valores de las variables con las que se trabaja en el proceso. Los resultados serán ingresados a una base de datos para luego encontrar la óptima según los resultados del proceso.

4.3.3 Cronograma de Actividades:

Tabla 6:

Cronograma de actividades

ETAPA	ACTIVIDAD	DESARROLLO	TIEMPO (Días)
1	Reunión	Se designara los objetivos del proyecto, responsables y tiempo estimado.	1
2	Elaboración de formatos	Se elabora los formatos para definir los puntos donde se necesita control y se inicia la investigación del proceso.	1
3	Desarrollo de la investigación	Durante este tiempo realizará pruebas de laboratorio y se reunirá información de las variables del proceso, se moverá algunas variables con el fin de mejorar las condiciones del proceso y llegar a una óptima. Toda esto será archivado para su análisis.	75
4	Revisión de resultados	Se procede a revisar todos los resultados obtenidos durante las pruebas de laboratorio e identificar las más óptimas, para obtener una información óptima.	6
5	Elaboración de Documentos	Con la información obtenida del laboratorio al final del estudio se inicia la documentación de todo lo encontrado en la investigación.	15
6	Revisión de documentos	Los documentos emitidos serán revisados por la jefatura de calidad, respetando los lineamientos de una correcta estructura de un procedimiento.	4
7	Aprobación de documentos	La superintendencia dará la aprobación de los documentos y su validez para su implementación en las futuras producciones.	1
8	Publicación	Se procede a publicar en la red, y en físico los documentos para su cumplimiento en el proceso de fabricación.	1
			104

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo planificado para la elaboración del proyecto y entrega de documentos es de 104 días calendarios.

4.3.4 Procedimientos

- **PO - M2001:** Procedimiento de operación de la Refinación y depuración
- **PO - M2002-** Procedimiento de operación de la Formación y Prensado
- **PO - M2003:** Procedimiento de operación del Secado
- **PO - M2004:** Procedimiento de operación del Size Press

4.3.5 Especificaciones Técnicas

- **ET - M2:** Especificación técnica de los Papeles Kraft

4.3.6 Método de Ensayo

- **ME - M2001:** Método de ensayo del Gramaje
- **ME - M2002:** Método de ensayo del Humedad
- **ME - M2003:** Método de ensayo del Cobb
- **ME - M2004:** Método de ensayo del Grados SChopper
- **ME - M2005:** Método de ensayo de la tensión
- **ME - M2006:** Método de ensayo Estallido
- **ME – MP2007:** Método de ensayo de solidos del size press.
- **ME – MP2008:** Método de ensayo de solidos de la Porosidad

4.3.7 Formatos de Control

- **FC - M2001:** Formatos de control de la Refinación y depuración
- **FC - M2002:** Formatos de control de la Formación y Prensado
- **FC - M2003:** Formatos de control del Secado
- **PO - M2004:** Formatos de control Size Press

4.3.8 Descripción de la Propuesta de la estandarización

Al término de la investigación se va transmitir todo lo aprendido en el proceso a través de los procedimientos, especificaciones, métodos de ensayo y formatos de control, que son el reflejo de haber encontrado las condiciones óptimas con las que se debe controlar y manejar el Proceso, enfocándonos en el estudio de las variables que originan tantas paradas de producción que son originadas en su mayor parte por parte de los Maquinistas y la falta de conocimientos de las variables críticas del Proceso.

Se procede a explicar cómo está el Proceso actual:

a. Proceso de refinación y depuración:

Actual

Para mejorar las propiedades de los papeles los Maquinistas de este proceso suben la potencia de los motores, para los cual suben la intensidad de corriente, ocasionando en varias oportunidades sobre calentamiento de motores y desgaste de los discos internos y en consecuencia paradas de Producción.

Propuesta

La estandarización va establecer los rangos de Amperaje con los cuales se va trabajar, de la misma manera los valores de los Grados Schopper con los cuales las fibras no pierden sus propiedades mecánicas, se elaborará un

formato para el control de la medición de las variables de Amperaje y Grados Schopper.

b. Proceso de Formado Y Prensado

Actual

Los Maquinistas suben la capacidad de trabajo de las bombas de vacío que absorben el agua por debajo de la mesa de Formación lo cual ayuda en su drenaje, lo cual ocasiona que se detenga la mesa de formación originando riesgo de rotura de la mesa de formación.

En la maniobra de la Prensa suelen subir la Presión de rodillos para secar el papel, ocasionando roturas y desgaste de Equipos.

Propuesta

La estandarización va establecer los rangos de velocidad, presión, y consistencia de la pasta, con la que trabaja la mesa de formación, a su vez el método de ensayo específico para medir el drenaje y determinar cuáles son los rangos óptimos de trabajo. Y su formato de control del Proceso.

Para la maniobra de la prensa se va establecer el rango de los valores en las que se debe trabajar las presiones en las que se debe trabajar en función al gramaje de fabricación y sus formatos de control de presiones.

c. Proceso de Secado

Actual

Los Maquinistas suelen trabajar con Presiones de vapor distintas aplicadas a los 5 Grupos de Cilindros secadores, es así que cuando tienen problemas con la Humedad del papel, suben las presiones de Vapor, ocasionando variación en la caída de humedad que el papel debe seguir, originando gastos excesivos en vapor, atoros de los secadores, en los que el papel se queda estancado, en consecuencia, Horas de Maquina Parada y desgaste de los cilindros

Propuesta

La estandarización va establecer los rangos de Presión de vapor con las que se debe trabajar en cada uno de los 5 grupos de secadores, y un formato donde lleve el control y la variación de vapor por cada secador de la parte superior e inferior de la Maquina.

Proceso de Size press

La elaboración y dosificación en esta parte de este proceso no es controlada, solo se analiza visualmente la textura de la solución de almidón Oxidado que utilizan en el Baño del papel, en muchas ocasiones se presenta contaminantes y variaciones de flujo en su operación, generando excesivos gastos de consumo.

Propuesta

Se va establecer el procedimiento de operación de este proceso, su método de elaboración, formato de control y las propiedades a controlar durante su preparación y dosificación;

4.4 Recursos Requeridos

- **Analista de investigación:** Persona encargada de levantar toda la información, realizar pruebas en el laboratorio de las variables del Proceso, encargado de elaborar los procedimientos de trabajo, métodos de ensayo y Especificaciones Técnicas del Proceso, tomando como una Referencia la ISO 9001: 2008
- **Jefe de Calidad:** Es la persona encargada de revisar y guiar todo el trabajo del analista, Experto en Implementación ISO 9001.
- **Superintendente:** Autoridad responsable de los procesos de fabricación, el cual aprobara todo los procedimientos y especificaciones, las cuales contribuirán a la mejora de los procesos
- **Materiales:** Se necesita el uso de Computadora, materiales de laboratorio, formatos y cámara fotográfica para la captura de los valores de las variables de cada proceso.
- **Equipos de Laboratorio:** Estos servirán para el desarrollo de pruebas de la investigación

4.5 Análisis económico – Financiero

Este análisis nos permitirá conocer la factibilidad del Proyecto de Estandarización de Procesos, en ese sentido se hará uso de indicadores que nos permiten evaluar el proyecto.

La inversión necesaria que necesita este proyecto requiere de la consideración de varios costos, activos y gastos para la estandarización del proceso de papel Kraft.

4.5.1 Presupuesto de la inversión

Para el inicio se va necesitar al Grupo de trabajo responsable de la Investigación

Tabla 7:

Recursos del proyecto

RECURSOS				
Cargo	Función	Precio / hora	Horas	Total
Analista	Investigador	S/.12.50	1020	S/.12,750.00
Jefa de calidad	revisión	S/.25.00	96	S/.2,400.00
Superintendente	tutor	S/.45.00	51	S/.2,295.00
Maquinista	Apoyo	S/.14.50	204	S/.2,958.00
Laboratorio	Ensayos	S/.50.00	362	S/.18,100.00
				S/.38,503.00

Fuente: Elaboración Propia

Los materiales necesarios para la investigación y elaboración de los manuales, procedimiento, Especificación Técnica serán.

Tabla 8:

Materiales de trabajo

MATERIALES				
Material	Asunto	Cantidad	Costo / unidad	Total
Laptop	investigación	1	1400	S/.1,400.00
Proyector	Revisión	17	22	S/.374.00
Impresión	Documentación	30	20	S/.600.00
Cámara	investigación	1	150	S/.150.00
				S/.2,524.00

Fuente: Elaboración Propia

RECURSOS	S/.38,503.00
MATERIALES	S/.2,524.00
INVERSION TOTAL	S/.41,027.00

En la tabla 8 se muestran los costos que se van incurrir la investigación con este grupo de trabajo, en la tabla 6 se menciona los costos en materiales, sumando así un **costo total** del Proyecto de S/. 41,027.00 Nuevos soles

4.5.2 Beneficio de la inversión:

Los benéficos están basados en el ahorro en costos de producción que la Maquina Papelera N° 2 va tener al disminuir las Paradas de producción

Costos de tener la Maquina Parada:

Tabla 9:

Costos de H. Parada

Costos por Hora parada	
Costo Fijo	S/. 528.00
Costo Energético	S/. 363.00
PP.QQ	S/. 519.09
M.O	S/. 34.00
	S/. 1,444.09

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10:

Cuadro de Tiempos de Paradas

Motivo	Nro. Incidentes	Tiempo (minutos)	% HORAS
huecos	30	450	22.2%
suciedad	6	180	8.9%
roturas de sogá	2	60	3.0%
caída de tensión	2	40	2.0%
consistencia variada	7	140	6.9%
eje averiado	1	30	1.5%
grúa averiada	1	20	1.0%
size press sucio	4	60	3.0%
Error de operación	35	1050	51.7%

Fuente: Elaboración Propia

Se espera reducir en un 50% las paradas ocasionadas por Mala operación, los cuales ascienden a 1050 minutos por mes, y tiene un acumulado de 210 Horas al año, esto nos llevó a una pérdida de 210 horas de Producción.


La meta para el proyecto es llegar a reducir estas paradas a solo 105 horas al año, este impacto nos va permitir tener una alta producción y en consecuencia tener más Papel Kraft para ofertar al mercado.

4.5.3 Beneficio de Ventas

Los beneficios que se pueden obtener al implementarse la estandarización de procesos, será reflejada en la atención a nuestros clientes en el abastecimiento de Papel Kraft.

Tabla 11:

Cuadro de Pedidos de Venta 2016

 TRUPAL S.A. <small>PROFESIONALES DEL EMPAQUE</small>		PEDIDOS DE VENTAS 2017 EN (TM /Mes)											
CLIENTE	E N E R O	F E B R E R O	M A R Z O	A B R I L	M A Y O	J U N I O	J U L I O	A G O S T O	S E P T I E M B R E	O C T U B R E	N O V I E M B R E	D I C I E M B R E	T O T A L C L A I N E U N I D A D E
Industrias V & G S.A.	133	126	122	120	124	120	130	110	96	124	130	140	1475
Rollos de Papel S.A.	110	110	112	105	112	108	118	100	104	110	116	122	1327
El Comercio S.A.	82	76	77	82	76	74	90	74	72	74	96	90	963
Contomeros Especiales	64	66	60	62	64	76	70	66	60	58	66	64	776
San Fernando S.A.	62	70	62	58	60	63	66	58	60	56	66	63	744
Kimberly Perú S.A.	44	40	36	40	42	44	50	52	48	46	52	54	548
Trupal Flexibles	40	36	40	36	40	40	40	40	40	36	42	40	470
Conversiones aymara	42	38	36	38	44	42	36	38	38	35	38	38	463
Conversiones Gambini	36	24	28	24	19	24	26	24	22	25	28	28	308
Otros	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	59
TOTAL TONELADAS	623	591	578	570	586	596	631	567	545	569	636	641	7133
RESPONSABLE	Licenciada Carmen Padilla												

Fuente: Trupal S.A.

En el 2017 la demanda del Papel Kraft en comparación al 2016 está incrementándose

4.5.4 Análisis de escenarios

Se va realizar un análisis de sensibilidad para evaluar los posibles escenarios, considerando 3 escenarios según los resultados de esta implementación implementada en la Planta de Trujillo, se tomará el mínimo incremento de mejora que se obtuvo en el 2015 en la Planta de Trujillo que fue 35% de reducción de paradas de Maquina.

Tabla 12:

Cuadro de % de Mejora de tiempos, ventas

Horas perdidas	Reducción	Costo/ Hora Parada	Horas ahorradas	Dinero Ahorrado	TM Producida	Precio Venta / TM	VENTAS	Costo de Fabricación / TM	COSTO DE FABRICACION
210	40.0%	S/.1,444.09	84	S/.121,303.56	77.0	S/.3,005.00	S/.231,385.00	S/.2,714.00	S/.208,978.00
210	35.0%	S/.1,444.09	73.5	S/.106,140.62	67.4	S/.3,005.00	S/.202,461.88	S/.2,714.00	S/.182,855.75
210	34.9%	S/.1,444.09	73.29	S/.105,837.36	67.2	S/.3,005.00	S/.201,883.41	S/.2,714.00	S/.182,333.31

Fuente: Elaboración Propia

Los datos de la tabla describen el incremento de Producción en TM de papel Kraft que se va obtener según el impacto de la disminución de paradas de producción luego de la implementación de la estandarización de procesos.

Impacto

Primer escenario

Se busca obtener una reducción del 40%

84 Horas x S/ 1441.09 / H. Parada = S/ 121.303.56 Nuevos soles en Ahorros

Tabla 13:

Flujo de efectivo

Periodo	AÑO			
	0	2017	2018	2019
Superávit(Déficit)		-S/.41,027.00	S/.22,283.56	S/.67,976.09
Ventas		S/.231,385.00	S/.242,954.25	S/.255,101.96
Costo de fabricación		-S/.208,978.00	-S/.219,426.90	-S/.230,398.25
Ahorro		S/.121,303.56	S/.127,368.74	S/.133,737.17
Personal		-S/.50,400.00	-S/.52,920.00	-S/.53,184.60
Mantenimiento		-S/.30,000.00	-S/.30,000.00	-S/.30,000.00
Inversión	-S/.41,027.00			
Flujo Neto	-S/.41,027.00	S/.22,283.56	S/.67,976.09	S/.75,256.29

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 11 nos muestra flujos positivos desde el Primer año: de su implementación

Tabla 14:

Indicador

Tasa de Descuento	8.0%
VAN	S/.97,625.34
TIR	91%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 12 nos muestra un valor del VAN positivo y la Tasa interna de retorno es mayor a la Tasa de descuento, lo que indica que el proyecto es aceptable financieramente.

Segundo escenario

Se busca obtener una reducción del 36% llegando a tener 105 horas de parada por este Problema.

75.6 Horas x S/ 1441.09 / H. Parada = S/ 109,173.20 Nuevos soles en Ahorros

Tabla 15:

Flujo de efectivo

Periodo	0			2019
Superávit(Déficit)		-S/.41,027.00	S/.4,319.74	S/.53,433.82
Ventas		S/.202,461.88	S/.212,584.97	S/.223,214.22
Costo de fabricación		-S/.182,855.75	-S/.191,998.54	-S/.201,598.46
Ahorro		S/.106,140.62	S/.111,447.65	S/.117,020.03
Mano de obra		-S/.50,400.00	-S/.52,920.00	-S/.53,184.60
Mantenimiento		-S/.30,000.00	-S/.30,000.00	-S/.30,000.00
Inversión	-S/.41,027.00			
Flujo Neto	-S/.41,027.00	S/.4,319.74	S/.53,433.82	S/.55,451.18

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 13 nos muestra flujos netos positivos desde el Segundo año de su implementación, por lo cual se obtiene:

Tabla 16:

Indicador

Tasa de Descuento	8.0%
VAN	S/.52,802.58
TIR	53%

Fuente: Elaboración Propia

Tasa de descuento de 8.0% tomado de la Gerencia de Proyectos 2016

En la tabla 14 nos muestra un valor del VAN positivo y la Tasa interna de retorno es mayor a la Tasa de descuento, lo que indica que el proyecto es aceptable financieramente.

Tercer escenario

Se busca obtener una reducción del 34.9% llegando a tener 105 horas de parada por este Problema.

71.2 Horas x S/ 1441.09 / H. Parada = S/ 105,837.36 Nuevos soles en Ahorros

Tabla 17:

Flujo de efectivo

Periodo	0	2019		
Superávit(Déficit)		-S/.41,027.00	-S/.15,589.64	S/.33,147.19
Ventas		S/.201,883.41	S/.211,977.58	S/.222,576.46
Costo de fabricación		-S/.182,333.31	-S/.191,449.97	-S/.201,022.47
Ahorro		S/.105,837.36	S/.111,129.22	S/.116,685.69
Mano de obra		-S/.50,400.00	-S/.52,920.00	-S/.55,566.00
Mantenimiento		-S/.30,000.00	-S/.30,000.00	-S/.30,000.00
Inversión	-S/.41,027.00			
Flujo Neto	-S/.41,027.00	-S/.15,589.64	S/.33,147.19	S/.52,673.68

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 15 nos muestra flujos netos positivos desde el Segundo año de su implementación, por lo cual se obtiene:

Tabla 18:

Indicador

Tasa de Descuento	8.0%
VAN	S/.14,770.58
TIR	19.5%

Fuente: Elaboración Propia

Tasa de descuento de 8.0% tomado de la Gerencia de Proyectos 2016

En la tabla 16 nos muestra un valor del VAN positivo y la Tasa interna de retorno es mayor a la Tasa de descuento, lo que indica que el proyecto es aceptable

financieramente. Se nota que estamos en el punto determinante, debido a que si se obtiene un resultado menor al 34.9% en reducción de Tiempo pedido en las paradas de Maquina el proyecto no es financieramente aceptable.

Según las últimas implementaciones en la Planta de Trujillo de la estandarización de su proceso de fabricación de Liner y Corrugado en la Maquina Papelera N° 7 durante los años 2014, 2015 y 2016, se registran una mejora del 40% en términos de ahorros por la disminución de las horas de Maquina Parada, todo esto se obtuvo en el primer año de su implementación.

CAPÍTULO V:
ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Análisis de los resultados obtenidos

Historia de los minutos de Parada de Maquina por mala operación.

Tabla 19:

Minutos de Maquina parada años anteriores

Año	Minutos Parados por mala operación	total tiempo Parado	% mala operación
2014	6528	12406	52.6%
2015	6504	12425	52.3%
2016	12600	24360	51.7%

Fuente: Elaboración Propia

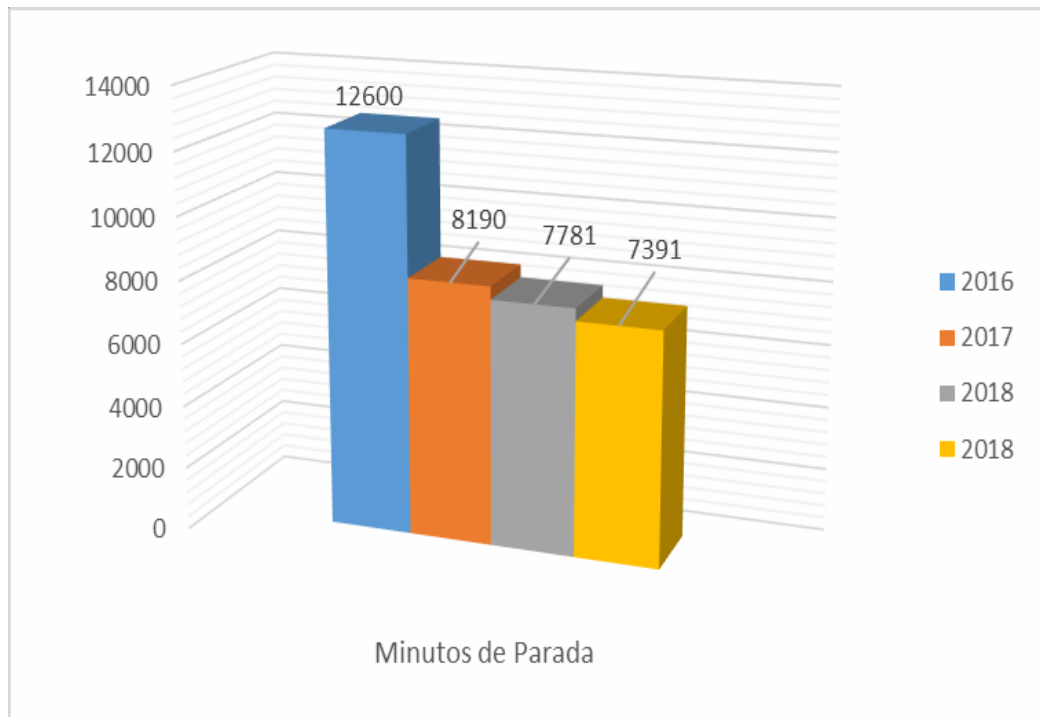
Acontecimiento en Trupal

Durante el 2016 se ve un incremento en los Tiempos Parados por tema de Mala operación, debido a que en este año se realizó una migración de Carga de trabajo de la Maquina Papelera N° 2 a la Maquina Papelera N° 1.

Motivo por el cual la Maquina Papelera N° 2 se le asignó solo la producción de papel Kraft.

Proyección

Tomamos el Segundo escenario descrito el cual da un 35% de reducción de horas Paradas, considerando que en la Planta de Trujillo la estandarización de proceso obtuvo como resultado disminuir las paradas de producción en un **40%** durante el primer año de su implementación. Con esta referencia que se tiene de la Empresa se va realizar la proyección para los futuros 3 años.



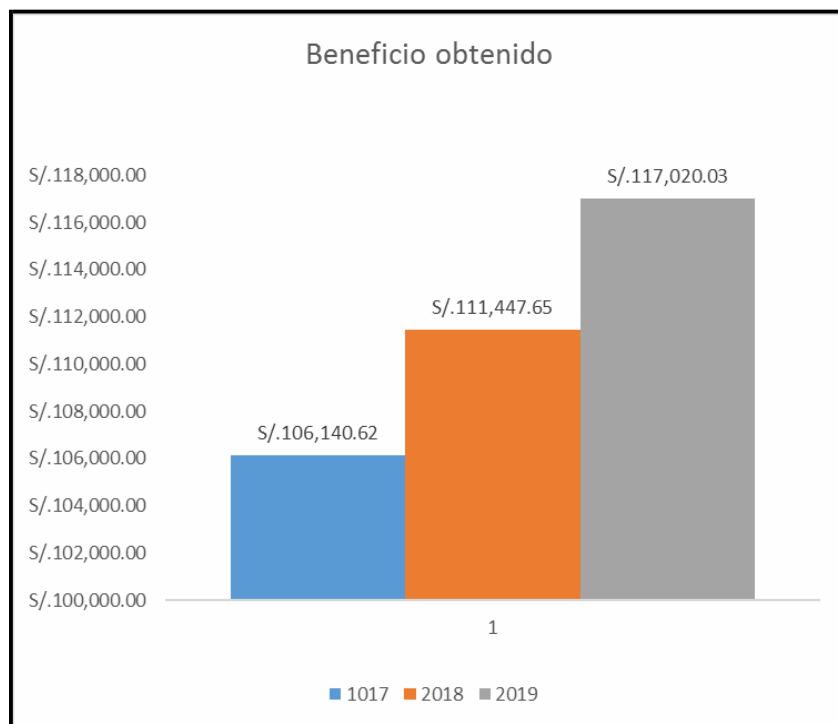
Gráfica: 10. Paradas

Fuente: Elaboración Propia

Resultados

En términos de benéficos Proyectados.

La figura muestra el beneficio en términos de reducción de tiempo de parada de máquina que la estandarización está logrando:



Gráfica 11. Resultados proyectados

Fuente: Elaboración Propia

En términos de Reducción de Accidentes

Las condiciones de Trabajo son críticas cuando se origina Paradas de Producción, debido a que la Maquina durante su proceso está protegida por una capota la cual cumple la función de ser aislante conservando el calor para su óptimo aprovechamiento.

En consecuencia, a las paradas de producción los Maquinista sufren por las altas temperaturas a las que se enfrentan, cuando limpian los atoros e inician la producción luego de cada Parada,

Durante los últimos 3 años se tiene los siguientes registros de accidentes ocasionados durante el arranque de maquina luego de una Parada imprevista.

Tabla 20:

Número de accidentes de Trabajo Actual

MAQUINA 2	
AÑO	N° ACCIDENTES
2014	51
2015	49
2016	58

Fuente: Seguridad y saneamiento Trupal

En la Tabla 20 indican que se tiene varios accidentes de trabajo, ocasionados en el arranque de Maquina, luego de paradas imprevistas, registraron en promedio los últimos 3 años hubo 53 accidentes. Se proyecta obtener un **35%** de disminución de paradas de Maquina, se espera obtener una reducción del mismo %, por estar relacionado los accidentes a las paradas de Maquina.

Costos por pago de SCTR según Pacífico Seguros

El seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – Salud y Pensión, la cual Trupal S.A. paga mensualmente una suma importante la cual está sujeta a evaluación según la cantidad de accidentes que tuviera en un tiempo determinado, la cual se incrementara si aumentan los accidentes.

Tabla 21:

Costos del SCTR 1

		PAGO POR SCTR PACIFICO VIDA 2016					
OPERARIOS	SUELDO PROMEDIO	EMPLEADOS	SUELDO PROMEDIO	TOTAL PERSONAL	% PRIMA	REMUNERACION BRUTA MENSUAL TRUPAL	COSTO MENSUAL
1040	S/.1,200.00	158	S/.4,000.00	1198	0.44%	S/.1,880,000.00	S/.8,272.00

Fuente: Seguridad y saneamiento Trupal

Si se reduce los incidentes y accidentes nuestra calificación va mejorar y se espera una reducción del % de la Prima luego de la implementación de la Estandarización de Procesos.

Tabla 22


Proyección de accidentes de Trabajo

Maquina 2	
AÑO	N° ACCIDENTES
2017	34.5
2015	32.7
2019	31.1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23:

Costos del SCTR 2

		PAGO POR SCTR PACIFICO VIDA 2017					
OPERARIOS	SUELDO PROMEDIO	EMPLEADOS	SUELDO PROMEDIO	TOTAL PERSONAL	% PRIMA	REMUNERACION BRUTA MENSUAL TRUPAL	COSTO MENSUAL
1040	S/.1,200.00	158	S/.4,000.00	1198	0.41%	S/.1,880,000.00	S/.7,708.00

Fuente: Seguridad y saneamiento Trupal

El incremento de accidentes ocasionados por las constantes Paradas de producción se ve reflejado en el incremento de cobro Del Seguro SCTR de Trupal S.A.

Si se reduce el Número de accidentes, nuestra calificación va mejorar en consecuencia será menor el costo de SCTR.

CONCLUSIONES

- Durante la investigación se encontró mucha información importante, encontrando variables muy críticas, las cuales son muy importantes para tener un proceso uniforme.
- La elaboración de formatos contribuye al control de las condiciones de operación del Proceso, debido que en este momento se puede visualizar el historial del comportamiento de sus propiedades y la tendencia a seguir.
- Los procedimientos y Especificaciones técnicas cumplen las Expectativas de impacto en el control de las variables y propiedades importantes en el Proceso, debido a que su análisis experimental dio resultados favorables.
- La documentación de toda la estandarización es el resultado del éxito de la investigación, el cual se refleja la mejora en el Proceso.
- El apoyo de la gerencia para la estandarización es prueba de la voluntad de la organización de seguir mejorando con propuestas rentables que necesitan de poca inversión.

RECOMENDACIONES

- Realizar un control semanal durante las primeras semanas de la implementación y luego ir pasar a un seguimiento mensual del correcto uso y cumplimiento de los procedimientos durante los 3 turnos. Todo esto analizando que el personal responsable este siguiendo los lineamientos de la estandarización.
- Realizar reuniones semanales para escuchar los comentarios de los Maquinista quien están usando los documentos de la estandarización, para poder ir mejorando algunos puntos no considerados en la elaboración de documentos de la estandarización.
- Se recomienda que los jefes del proceso realicen capacitaciones mensualmente de las diferentes propiedades y ensayos necesarios para el control de la Pasta de Papel.
- Se debe programar capacitaciones externas a través de instituciones especializadas en procesos.
- Las actualizaciones de todos los documentos de la estandarización deben realizarlas anualmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Marcelo M. Gómez. Introducción a la Metodología de la Investigación. Primera Edición. Córdoba: Fondo Editorial Brujas 2006
- TAPPI Press 2000, Normas y métodos de contenedores corrugados TAPPI.
- DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL (2005) Análisis y evaluación de Proyectos de inversión, Editorial LIMUSA.
- PUBLICACIONES VERTICE S.L, Gestión de la Calidad (ISO 9001/ 2008). (España)
- DAVID M. Himmelblau & KENNETH B. Bischoff, Análisis y simulación de Procesos. Editorial Reverte, S.A.
- RODRIGUEZ MARTINEZ, Mauricio. El método de Maximización de resultados. Editorial; Norma.
- H.W. Sandermann, Las industrias Químicas de la Madera. (Alemania)

Web grafía.

- <file:///D:/Usuario/Downloads/CARDENAS RICARDO ABASTECIMIENTO LUMINARIAS.pdf>
- <http://www.techlabsystems.com/es/ensayos-de-papel.html>
- www.grupogloria.com/trupal.htm
- <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6890/6/CAPITULO%205.pdf>
- <http://tesisdeinvestig.blogspot.pe/2013/01/indicadores.html>
- <http://www.bruno.com.br/es/produto/33/refinador-a-disco-4ra>
- <http://www.techlabsystems.com/es/ensayos-de-papel.html>
- <http://www.kadant.com/es/products/screening/>
- http://www.basalan-services.com/?pagerd_qv0ffb7hel804rkke29
- <http://voith.com/en/index.html>

ANEXOS

ANEXO 1


ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA





ANEXO 2

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

		PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN PROCESO DE DEPURACIÓN Y REFINACIÓN MP2		CÓDIGO: PO – MP2001 PÁGINA: 1 de 9
VERSIÓN	FECHA	ELABORADO POR	REVISADO POR:	APROBADO POR:
01	02-01-17	Luis Vega Ureta Analista de aseguramiento de calidad	Myrna Otárola Jefe de aseguramiento de calidad	José Grijalva Superintendente de Molinos
COPIA N°:		DESTINATARIO:		

OBJETIVO:

Estandarizar el proceso de depuración y refinación de la suspensión fibrosa que se alimentará a la máquina papelera 2

ALCANCE:

Esta instrucción es aplicable en la Planta Molino 2: Área de pastas

REFERENCIAS

ME-MP2-005 Determinación de °SR y Consistencia

DEFINICIONES:

PASTA: Suspensión formada con la materia prima fibrosa en agua.

REFINACIÓN: A través del refinado se modifican algunas de las propiedades físicas de las fibras de celulosa para darle las características necesarias para la fabricación del papel, permitiendo que las fibras sean más flexibles y aumentando su superficie. El tratamiento consiste en introducir la pasta junto con agua, en un refinador donde se frota las fibras por acción de diversas cuchillas que se mueven en círculo.

1.1 SCREEN: Equipo de depuración y limpieza para la pasta. Esta al hacerla pasar a través del equipo y que consta de un cilindro perforado separa impurezas y material fibroso con molienda insuficiente (mayor tamaño del necesario) que será retirado en la línea del rechazo. El aceptado, que es pasta depurada sigue curso hacia adelante

2.0 RESPONSABLE

5.1 El Gerente de Producción Papeles: es responsable de asegurar la correcta aplicación del presente instructivo.

5.2 El Superintendente de Molinos y Analista de Aseguramiento de calidad: son responsables de la elaboración y actualización de la presente instrucción, así como el cumplimiento de la misma.

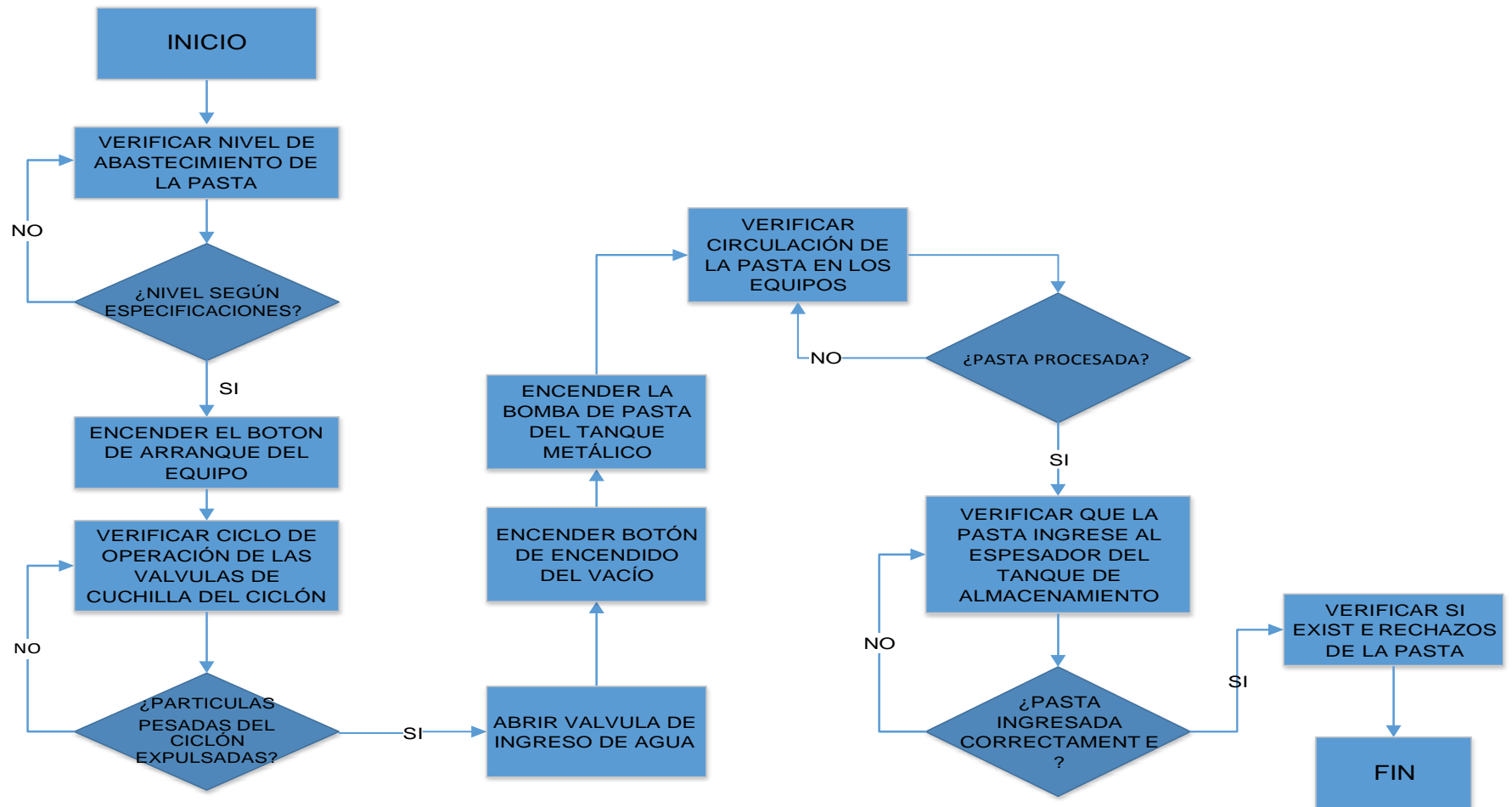
5.3 El Encargado de Fibras: es responsable de la ejecución de la presente instrucción.

3.0 PROCEDIMIENTO:

OPERACIÓN: BOMBEO, DEPURACIÓN Y ESPESADO.

N°	OPERACIONES	¿QUE CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Verifica abastecimiento de pasta: La pasta proveniente del pulper pasa a través del ciclón y llena el Tanque metálico.	Tanque lleno.	visual	Al inicio , arranque y luego permanente	Encargado de fibras	
2	Separación de partículas pesadas en el ciclón: El operador debe verifica la apertura y cierre además del ciclo de operación de las válvulas de cuchilla del ciclón para permitir que las partículas pesadas sean retiradas en la expulsión.	Operación del ciclo de las cuchillas y el ingreso de agua de lavado	Visualmente	Al inicio y después de una parada de equipos.		
3	Bombeo de pasta a los depuradores Voith y Minis creen: Abre las válvulas e ingreso de agua, arranca en vacío uno a la vez los depuradores y enciende la bomba de pasta del Tanque metálico. La pasta circula a través de los equipos, el rechazo sale hacia el pulper y el aceptado hacia el Tanque blanco. El ingreso de agua y la regulación de válvulas regula la carga del minis creen donde se hace el control.	Amperaje motor minis creen	Carga entre 45 a 55 Amperios	Permanente y en cada arranque.		FC – MP 2 - 002 Tratamiento de Pastas depuración
4	El aceptado ingresa al espesador del Tanque blanco donde se almacena antes del refinado.	Llenado de pasta	Visual	Permanente		
5	Para los rechazos del voith y miniscreen, con papel delgado Kraft van al Tanque de pasta marrón y con papeles gruesos y especiales van al pulper.	salida de pasta rechazada	Abertura de válvulas rechazo, salida al pulper	Al inicio		

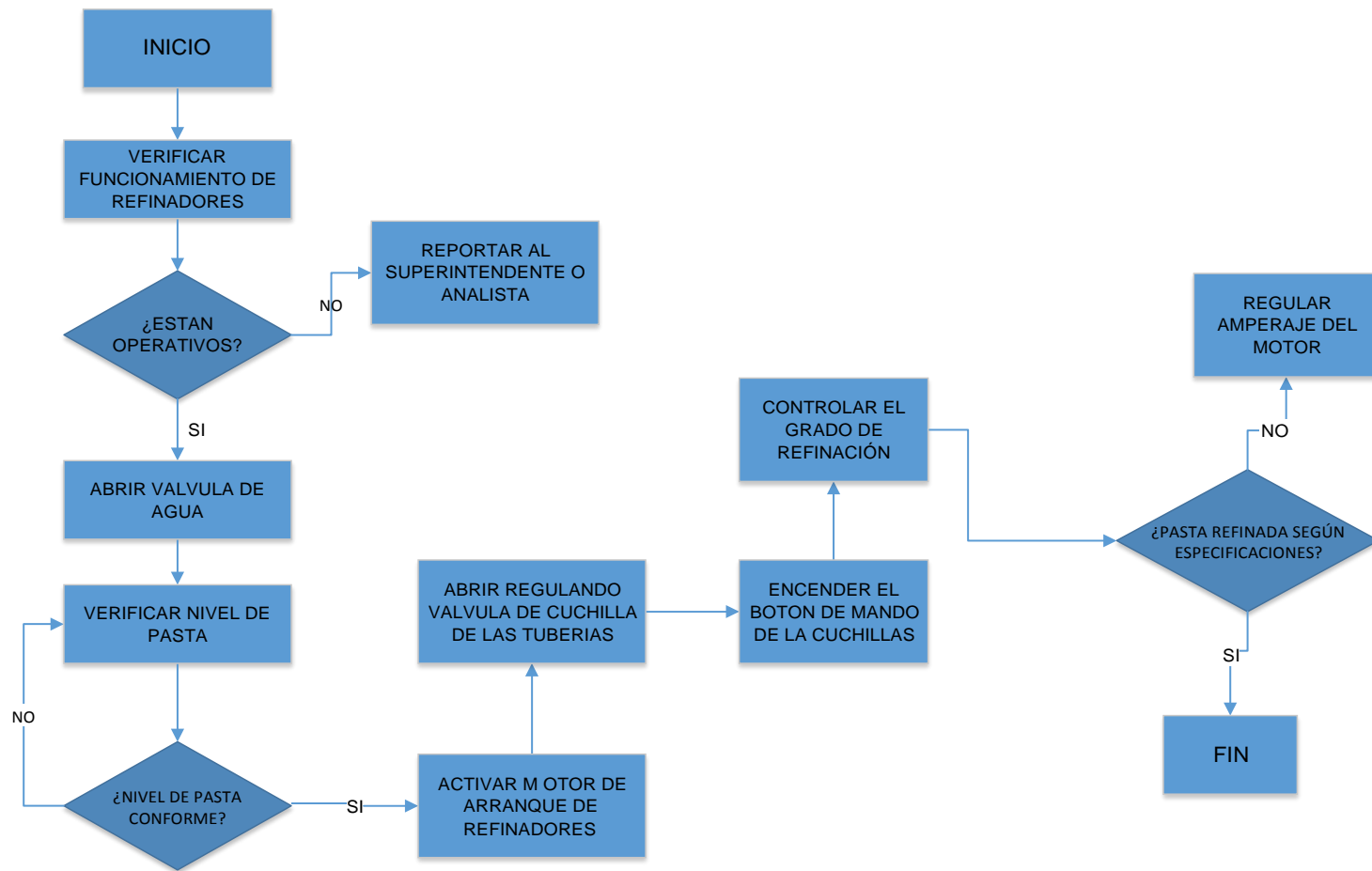
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE BOMBEO,DEPURADO Y ESPESADO



OPERACIÓN: REFINACIÓN

N°	OPERACIONES	¿QUE CONTROLA?	¿CÓMO LO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Verifica que los refinadores estén operativos. En vacío y con los platos abiertos pulsa el botón verde de arranque y prueba giro libre de cada refinador.	Funcionamiento	Visualmente al pulsar arranque, pique.	Al inicio	Operario de Preparación de pasta	
2	Abrir agua de limpieza por 3 minutos. Cada refinador tiene provisto una línea de agua para limpieza. El operario abrirá la válvula correspondiente a esta línea cuando se requiera. Abrir agua para lubricar sellos de los rodamientos de los refinadores que quedarán abiertos mientras operen los equipos.	Ingreso de agua	Visualmente corroborando desfogue de agua por la purga o rechazo	Al inicio y mientras trabaje refinadores		
3	Verificar nivel de pasta en el Tanque Blanco. La operación de refinación se aplica solo para papeles que requieren resistencias y para todos los papeles finos, Kraft y especiales. Los papeles gruesos no se refinan.	Nivel de pasta	Visual Tanque mismo.	Permanente		
4	Activar motor de arranque de los refinadores. En el tablero de control accionar botonera de arranque del motor. Uno a la vez.	Amperaje 100 -150	Amperímetro	Al inicio		
5	El operador abrirá y regulará las válvulas de cuchillas de las tuberías superiores para el pase de pasta entre los refinadores y accionará el mando de las cuchillas neumáticos on/off para recircular la pasta hacia el Tanque blanco.	Descarga de pasta de los refinadores al tanque de blanco (Recirculación) o hacia el Tanque de mezcla del sótano MP2.	Visual	Cada ciclo de refinado.		
6	Controlar el grado de refinación, ajustando los discos de los refinadores manualmente en el refinador de 20" y accionando el motor de los discos del refinador de 26" hasta alcanzar el °SR conveniente para cada tipo de fabricación: Ajuste se traduce en subir el amperaje del motor, amperímetros del mismo tablero. Evaluar °SR en el laboratorio empleando el equipo Shopper (°SR)	°SR de la pasta circulante; Tanque Blanco. Referencia: 40 - 55 °SR, Amperaje entre 250 a 350 Ampo. en refinador de 26" y entre 100 y 150 para el refinador de 20"	ME-MP2-001 Determinación de SR y Consistencia Visual Amperímetro	Mínimo 1 vez por turno.	FC-MP2-003 Control de Pastas	
8	La determinación del °SR según el método TP-AC01-M015 implica evaluar previamente la consistencia de la pasta que a la par deberán registrarse como datos del proceso de refinado.	Consistencia % y °SR	ME – MP2 - 003 Determinación. de SR y Consistencia	Cada vez que se evalúa el °SR.		

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE REFINACIÓN



Para el subproceso de bombeo, depuración y espesado, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Este procedimiento se realizará cada vez que pare la máquina.
- El proceso se realiza de manera continua, por lo que se trabajan las 24 horas en 3 turnos.
- De presentarse alguna falla en la operación, se reporta al Superintendente de Molinos y/o Analista de Aseguramiento de calidad para que tome las acciones correctivas inmediatas.

Actividades a realizarse:

- El encargado de fibras verifica que el abastecimiento de la pasta sea la necesaria.
- El encargado de fibras enciende el botón de arranque para la refinación de la pasta y verifica que el ciclo de operación.
- El encargado de fibras abre las válvulas de agua y en simultáneo enciende el botón de inicio del vacío.
- El encargado de fibras enciende la bomba de pasta de tanque metálico.
- El encargado de fibras verifica que la pasta procesada ingrese al espesador del tanque de almacenamiento
- El encargado de fibras verifica si existen rechazos de pasta en los equipos voith y miniscreen para corroborar el buen funcionamiento.

Para el subproceso de refinación

- Este procedimiento se realizará cuando el subproceso de bombeo, depuración y espesado haya finalizado.
- La operación de refinación se aplica solo para papeles que requieren resistencias y para todos los papeles finos, Kraft y especiales. Los papeles gruesos no se refinan.
- El proceso se realiza de manera continua, por lo que se trabajan las 24 horas en 3 turnos.
- De presentarse alguna falla en la operación, se reporta al Superintendente de Molinos y/o Analista de Aseguramiento de calidad para que tome las acciones correctivas inmediatas.


Actividades a realizarse:

- El operario verifica que los refinadores se encuentren operativos.
- El operario abre la válvula de agua para la limpieza de los refinadores, esto se realizará una vez por turno.
- El operario verifica el nivel de la pasta en el tanque de almacenamiento.
- El operario activa el botón de arranque para dar inicio a la refinación de la pasta, de presentarse alguna falla en la operación, se reporta al Superintendente de Molinos y/o Analista de Aseguramiento de calidad para que tome las acciones correctivas inmediatas.

- El operario abre y regulará las válvulas de cuchillas de las tuberías, posteriormente enciende el botón de inicio para comenzar el proceso de refinación.
- El operario verifica y controla el grado de refinación cada hora durante el proceso, regulando los amperios de cada motor.
- El operario verifica y controla la consistencia de la pasta a través del medidor de consistencia que ya se encuentra regulado

ANEXO 3

MÉTODO DE ENSAYO

		MÉTODO DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL °SR Y CONSISTENCIA		CÓDIGO: ME-MP2-001 PAGINA: 1 de 6
VERSIÓN	FECHA	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
01	01.02.2017	Luis Vega Ureta Analista de Aseg. de Calidad Molino Evitamiento	Ing. Myrna Otárola Jefe de Aseg. de Calidad y Mejora Continua	Ing. Myrna Otárola Jefe de Aseg. de Calidad y Mejora Continua
COPIA N°:		DESTINATARIO:		

1. OBJETIVO

Establecer el método para determinar el grado de refino, tipo Schopper-Riegler, y la consistencia de la pasta de papel.

2. ALCANCE

En principio, este método es aplicable a todos los tipos de pulpa en suspensión acuosa. Sin embargo, en la práctica, la prueba de Schopper Riegler proporciona resultados aceptables solo si se forma en el tamiz del equipo una torta suficientemente densa. Por esta razón, la prueba no es recomendada para pulpas de fibras extremadamente cortas, como aquellas de maderas duras bien molidas, ya que la mayoría de las fibras pasarán a través del tamiz y resultará un valor anómalo de SR. Los resultados más confiables se obtienen en el rango de 10 a 90 SR. Los resultados de esta prueba no se correlacionan necesariamente con el comportamiento de drenaje de una pulpa en una máquina de papel comercial.

3. REFERENCIAS

3.1. Norma TAPPI – T 227 Grado de Drenado de Pulpa (Freeness of Pulp)

4. DEFINICIONES

4.1. **Drenado:** Es el desgote de la pasta en la máquina de papel. Las características de drenado de una pulpa se miden por medio de la determinación de la velocidad con que el agua fluye a través de una capa de fibras que se forma sobre una platina o una malla a medida que avanza la prueba.

4.2. **Freeness:** Medida de la velocidad del drenado.

4.3. **Refinación:** Tratamiento mecánico que se le realiza a las fibras de pulpa, mediante el cual logran características óptimas para ser utilizadas en la fabricación del papel o cartón. Básicamente se producen dos tipos de efectos sobre las fibras: los efectos primarios, que corresponden a la fibrilación externa, fibrilación interna, formación de finos y acortamiento de fibras. Los efectos secundarios, que corresponden a los cambios producidos como consecuencia de los efectos primarios, son la flexibilidad, volumen específico y resistencia mecánica.

La refinación es un proceso mecánico que disminuye la drenabilidad de la pulpa, por lo que una pulpa a medida que se refina va presentando un menor freeness.

En el método Schopper-Riegler a mayor velocidad de drenaje (mayor freeness) menor lectura de grados SR.

- 4.4. **Grado de Refino:** Grado de refinación de la pasta y en consecuencia de las propiedades de resistencia del papel formado con esta pasta.

Importancia del Grado de Drenado

El grado de drenado es ampliamente utilizado para realizar el seguimiento a los cambios en el drenado de la pasta durante su mezcla y refinación.

5. PRINCIPIO

- 5.1. Método para la determinación de la capacidad de drenaje de una suspensión fibrosa en agua en términos del número de Schopper-Riegler (SR). La prueba de Shopper Riegler está diseñada para proporcionar una medida de la velocidad a la que una suspensión de fibra diluida puede ser desaguada. Se ha demostrado que el drenaje está relacionado a las condiciones de la superficie e hinchazón de la fibra, y constituye un indicador útil del tratamiento mecánico que ha sufrido la pulpa.

6. MÉTODO DE ENSAYO

6.1. Condiciones Básicas

- 6.1.1. El ensayo se realiza en un ambiente a $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ de temperatura.

6.2. Materiales

- 6.2.1. Envase para toma de muestra con capacidad para 300 ml aprox.

- 6.2.2. Vaso de precipitado de aprox. 100 ml.
- 6.2.3. Probeta graduada de 1000 ml. (dos unidades)
- 6.2.4. Probeta con capacidad aprox. de 1000 ml.

6.3. Equipos e Instrumentos

- 6.3.1. Balanza electrónica
- 6.3.2. Equipo para Medir el Grado de Drenado, tipo Schopper-Riegler.
- 6.3.3. Estufa

6.4. Descripción del Método

6.4.1. Toma de Muestras

- 6.4.1.1. Se toma una muestra de la pasta, de aprox. 300 ml.

6.4.2. Medición del °SR

- 6.4.2.1. Limpiar y humedecer el equipo con agua a temperatura ambiente.
- 6.4.2.2. Utilizar el vaso de precipitado y colocar 50 g de muestra, empleando la balanza electrónica.
- 6.4.2.3. En una de las probetas graduadas colocar 1000 ml de agua.

- 6.4.2.4. Verter la muestra del vaso de precipitado en la probeta graduada que contiene el agua. Mezclar para obtener una mezcla homogénea. Se recomienda tapar con una mano la probeta e invertir el cilindro 180 °C tres veces.
- 6.4.2.5. Verter el contenido de la probeta al cilindro que contiene un émbolo, cerrando este el paso de agua.
- 6.4.2.6. Colocar una probeta graduada debajo de la salida frontal del equipo, la otra probeta deberá ser colocada debajo de este.
- 6.4.2.7. Accionar la palanca neumática del émbolo para dejar salir el agua por el orificio superior, la cual se recibe en una probeta graduada.
- 6.4.2.8. Una vez cesado el drenaje, tomar nota del volumen de agua recepcionado (en la probeta graduada).

Con el volumen obtenido se calcula la diferencia de volumen de agua, según:

$$Diferencia\ Agua' = \frac{1000 - Volumen\ Recepcionado\ (ml)}{10}$$

Consistencia

- 6.4.2.9. Retirar la cámara del equipo y posteriormente retirar la malla, de la parte inferior, con la torta formada.

6.4.2.10. Colocar la torta en la estufa por 60 minutos, o hasta que el agua se haya evaporado.

6.4.2.11. Pesar la torta seca.

6.4.2.12. La consistencia se determina de la siguiente forma:

$$\text{Consistencia} = \frac{\text{Peso de la Torta Seca (g)}}{1000} \times 100\%$$

El resultado de la consistencia se expresa en %.

6.5. Cálculo y Expresión de los Resultados

6.5.1.1. El grado SR (°SR) se determina utilizando la tabla del Anexo con los valores de la Diferencia de Agua' (ver 6.4.2.8) y la consistencia (ver 6.4.2.12), con la salvedad que la consistencia debe de multiplicarse x 10.

6.5.1.2. Los resultados obtenidos se registran en el ***FC-MP2007 Reporte de Propiedades del Papel*** de la máquina correspondiente.

7. RECOMENDACIONES

7.1. Evitar el excesivo manipuleo de las muestras.


ANEXO 04

TABLA DE CORRELACION DE °SR CON CONSISTENCIA

°SR		DIFERENCIA DE AGUA (ml)																														
		20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
CONSISTENCIA	1.5	24	27	29	31	33	36	38	40	43	45	48	50	52	54	56	58	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	80	82	83	84
	1.6	23	26	28	30	32	34	37	39	41	43	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	73	76	78	79	81	82	83
	1.7	22	25	27	28	31	33	36	37	39	41	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	81	82
	1.8	21	24	26	27	30	32	34	36	38	40	42	44	465	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	721	74	76	78	80	81
	1.9	20	23	25	26	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81
	2.0	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
	2.1	20	22	24	26	28	30	32	34	36	8	39	41	43	45	47	49	50	53	55	57	59	61	63	65	67	69	72	74	76	78	79
	2.2	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	48	49	52	54	56	58	60	62	64	66	68	71	73	75	77	79
	2.3	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	37	39	41	43	45	47	48	51	53	55	57	59	61	63	65	67	70	72	74	76	78
	2.4	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	46	47	49	51	53	55	57	59	62	64	66	69	71	73	75	77
	2.5	17	19	21	23	24	26	28	30	32	34	36	37	39	41	43	45	46	48	50	52	54	56	58	61	63	65	68	70	72	74	76

ANEXO 5

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

		PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE SIZE PRESS		CÓDIGO: PO-MP2-002 PÁGINA: 1 de 4
VERSION	FECHA	ELABORADO POR	REVISADO POR:	APROBADO POR:
01	02-01-17	Luis Vega Ureta Analista de Aseguramiento de Calidad	Myrna Otárola Jefe de Aseguramiento de Calidad	José Grijalva Superintendente de Molinos
COPIA N°:		DESTINATARIO:		

4.0 OBJETIVO:

Estandarizar la preparación de la solución de size press en el proceso de producción de papel.

5.0 ALCANCE:

Esta instrucción es aplicable en la Planta Molino: Área de preparación de productos químicos

6.0 REFERENCIAS

6.1 TP-AC01-M022 Determinación de Sólidos Totales en solución de Almidón.

7.0 DEFINICIONES

7.1 **Size Press:** Dos rodillos colocados horizontal o verticalmente. Sobre estos rollos se aplica una solución de productos químicos a fin de mejorar las características superficiales de los cartones.

- 7.2 **Almidón oxidado:** Almidón que puede ser de maíz, papa, yuca, al que químicamente se ha tratado a fin de modificar su viscosidad y sea fácilmente transportable en el size press
- 7.3 **Aditivos químicos:** Productos químicos varios que se aplican en la fabricación de papel para preservar el medio (bactericidas) evitando la formación de microorganismos, para mejorar resistencias o para darle características especiales
- 7.4 **Regadera del Size press.** Tubo provisto de boquillas en abanico que cubren toda la superficie de hoja; se aplica la solución de size press por una sola cara o en ambas.

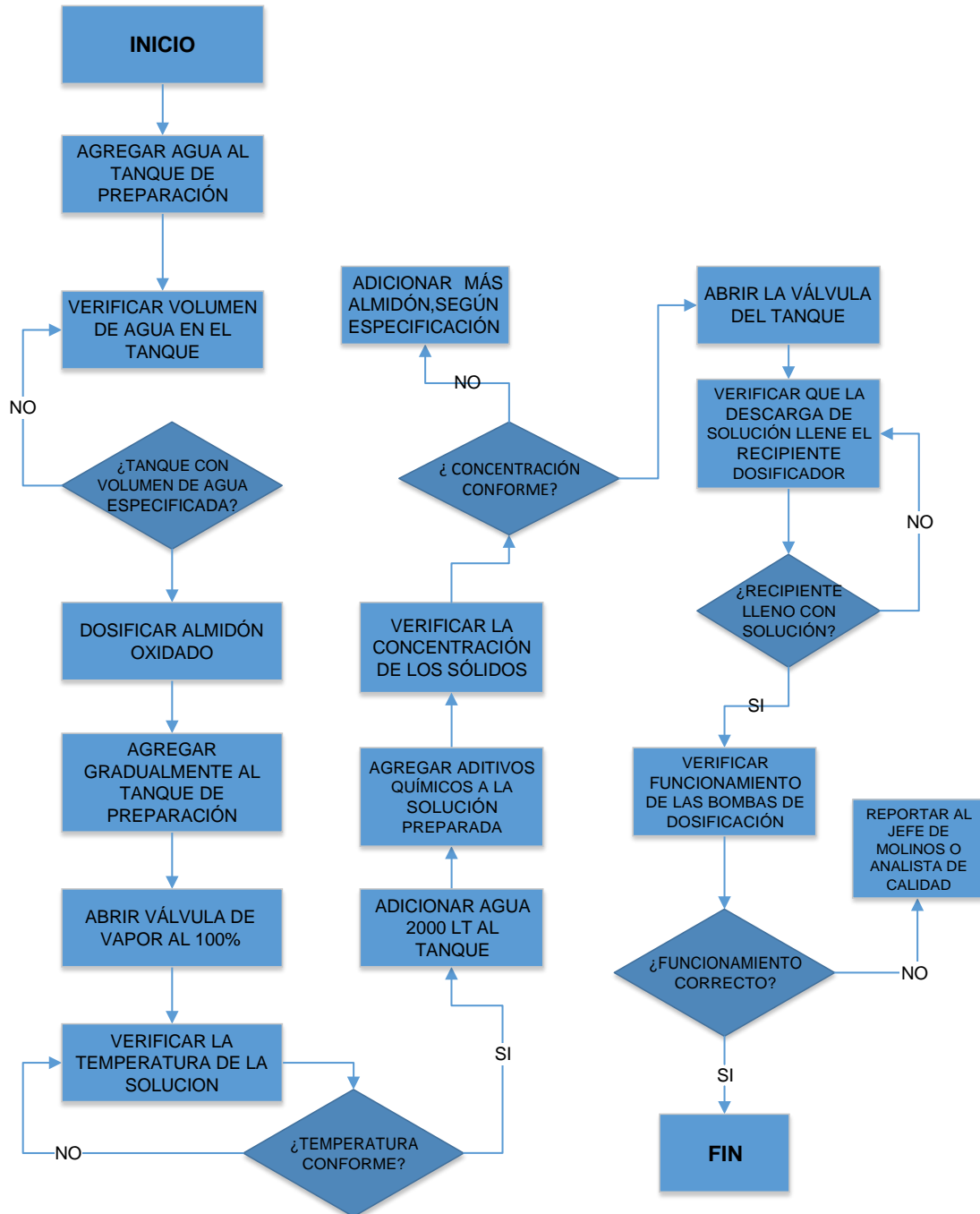
8.0 RESPONSABILIDADES











- 8.1 **El Gerente de Producción Papeles:** es responsable de asegurar la correcta aplicación del presente instructivo.
- 8.2 **El Superintendente de Molinos y Analista de Aseguramiento de calidad:** son responsables de la elaboración y actualización de la presente instrucción, así como el cumplimiento de la misma.
- 8.3 **Operador de Planta química:** es responsable de la ejecución de la presente instrucción

9.0 PROCEDIMIENTO

N°	OPERACIONES	¿QUE CONTROLA?	¿COMO CONTROLA?	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Agregar agua de la línea al tanque de preparación de size press, hasta ½ volumen de tanque	Nivel a ½ tanque (Volumen)	Visual	Cada preparación	Operador de Planta química	FC-MP2-008 PLANTA QUIMICA Reporte de planta química
2	Cargar almidón oxidado y agregarlo gradualmente al tanque (manteniendo encendido el agitador); según receta, en Anexo 1	Disolución completa (Peso)	Visual			
3	Abrir válvula de vapor al 100% para cocinar el producto. Verificar temperatura de solución en 95° +/- 5°C. Transcurridos aproximadamente 40 min se cierra vapor	Cocción completa (Temperatura: 95° +/- 5°C)	Termómetro			
4	Completar volumen de agua a 2000 Litros, manteniendo agitación del tanque.	Nivel del tanque (Volumen)	Visual			
5	Añadir aditivos químicos a la solución preparada definidas para el papel a fabricarse; según receta, en Anexo 1	Cantidad de cada químico añadido (Litro) (Volumen)	Se mide empleando balde cubicado			
6	Verificar sólidos totales de la solución Tomar muestras de solución Tomar en otro vaso agua helada Enfriar muestra de size press por superposición en agua helada Verificar temperatura de solución 20°C Colocar 1 gota se solución en refractómetro Tomar lectura de sólidos Totales	Sólidos totales (tomada a 20°C): Receta 1: 7.5% Receta 2: 10% Receta 3: 5%	PO-MP2-005 Determinación de Sólidos Totales en solución de Almidón			FC-MP2-008 Reporte de planta química
7	Estandarizar sólidos según formulación: Si los sólidos están por debajo de lo requerido: Agitar tanque por algunos minutos, y tomar lectura hasta cumplir ET Si los sólidos están sobre lo requerido: Calcular cantidad de agua a agregar al tanque, y tomar lectura hasta cumplir ET					
8	Descargar solución al tanque de size press en el sótano y de allí llenar recipiente dosificador (olla de size press)	descarga correcta y llenado regulado	Visual			
9	Al activar bomba y línea de aire, se aplica solución por medio de regaderas en la prensa encoladora de maquina	aplica a rollos de size press	Visual			
10	Verificar uniforme y correcta aplicación de solución: Determinar el Wax Pick de los Liner	Aplicación requerida de solución: Wax Pick: 14 A a 18 A	ME-MP2-003 Determinación de Wax Pick	Cada Pope producido	FC-MP 2 -007 Reporte de propiedades del papel (Archivo)	

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE SIZE PRESS



ELEMENTOS DE SEGURIDAD (LLEVA: SÍ; NO LLEVA: NO)			
	ANTEOJOS DE SEGURIDAD: SI ANTE SALPICADURA DE QUÍMICOS		MANDÍL: SI CUANDO SE BALDEA Y CUANDO SE PREPARAN QUÍMICOS
	RESPIRADOR CONTRA POLVO: SI RESPIRADOR CON FILTRO: SI CUANDO SE MANIPULAN TANQUES DE QUÍMICOS		GUANTES DE SEGURIDAD: GUANTE DE CUERO: SI CUANDO SE MANIPULAN QUÍMICOS
	PROTECTOR DE OIDOS: SI		ZAPATOS DE SEGURIDAD: SI
	CASCO DE SEGURIDAD: NO		BOTAS DE JEBE: SI CUANDO SE BALDEA Y ANTE SALPICADURA DE QUÍMICOS
	ARNES DE SEGURIDAD: NO		FAJA ERGONÓMICA: SI CUANDO SE LEVANTA SACOS CON QUÍMICOS

10.0 REGISTROS Y ARCHIVOS

10.1 Reporte de propiedades del papel (Archivo)

10.2 Reporte de planta química

11.0 ANEXOS

11.1 RESPONSABILIDADES POR MANEJO DE EQUIPO, HERRAMIENTAS – MATERIALES, PRODUCTOS.

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES	PRODUCTOS
<ul style="list-style-type: none">• Tanques• Agitadores• Balanza• Bombas dosificadoras		Producto químico	

11.2 DAÑOS PROBABLES EN EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS	11.3 DAÑOS PROBABLES EN MATERIALES Y/O PRODUCTOS
Daños a partes del equipo mismo o a motores, bombas, tableros eléctricos	Contaminación de productos químicos
11.4 RESPONSABILIDAD POR EL TRABAJO DE OTROS	
NO APLICA	

11.5 CONDICIONES DE TRABAJO

CONDICIÓN DESAGRADABLE	DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN
No Aplica	

11.6 RIESGOS PERSONALES

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN
Contacto con producto químico	Irritación de la piel	70%	Al preparar la solución

- Probabilidad: probabilidad de que se produzca la consecuencia una vez que se concrete el riesgo

11.7 RIESGOS TERCEROS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CONSECUENCIAS	PROBABILIDAD	EXPOSICIÓN
No Aplica			

11.8 ESFUERZO FÍSICO

POSICIÓN	% TIEMPO	DESCRIPCIÓN
Sentado	0%	
De Pie	5%	Al preparar producto químico, al hacer pruebas de laboratorio
Caminando	50%	Al tomar saldos, movilizarse de un tanque a otro, etc.
Subiendo Y Bajando	45%	Al sótano, a zona de pastas a planta química
Agachado	0%	
Posiciones Incomodas	0%	
TOTAL	100%	

ANEXO 1

RECETAS O FORMULACIÓN DEL SIZE PRESS (Kg / Batch)

PRODUCTO	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
ALMIDÓN OXIDADO	150	200	100
UREA FORMALDEHIDO	0	0	0
SUAVIZANTE	0	0	0

ANEXO 6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICAS

		Especificación Técnica: <h3 style="text-align: center;">PAPELES KRAFT</h3>		Código: ET-MP2-001 PAGINA: 1 de 1
VERSION	FECHA	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
01	02.01.2017	Luis Vega Ureta Analista de Aseguramiento de Calidad	Ing. Myrna Otárola Jefe de Aseg. de Calidad y Mejora Continua	José Grijalva Superintendente de Molinos
COPIA N°:		DESTINATARIO:		

PROPIEDAD	Gramaje	Coef. Var. Gramaje	Calibre	Humedad	Coef. Var. Humedad	Longitud de Ruptura		Rasgado		RCT	
	g/m ²	%	μm	%	%	DM	DC	DM	DC	DM	DC
						m	m	g-f	g-f	lb-f	lb-f
HKR050	50 ± 3	Max. 1.5	Min. 75	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 3500	Min. 1200	Min. 35	Min. 40	-	-
HKR060	60 ± 3	Max. 1.5	Min. 85	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 3500	Min. 1200	Min. 45	Min. 50	-	-
HKR075	75 ± 4	Max. 1.5	Min. 95	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 3500	Min. 1200	Min. 55	Min. 60	-	-
HKR090	90 ± 5	Max. 1.5	Min. 110	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 3500	Min. 1200	Min. 75	Min. 80	-	-
HKRA090	90 ± 5	Max. 1.5	Min. 110	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 3500	Min. 1200	Min. 75	Min. 80	-	-
HKRE090	90 ± 5	Max. 1.5	Min. 110	7.5 ± 1.0	Max. 5	Min. 5000	Min. 1700	Min. 90	Min. 100	-	-

PROPIEDAD	Cobb 60	Porosidad		Mullen		Rigidez		Suavidad	Wax Pick	Cenizas	%WS ⁽¹⁾
	CT / CF	CT	CF	DM	DC	DM	DC	CT / CF	CT / CF		
	g/m ²	seg/100cc	seg/100cc	Kg-f/cm ²	Kg-f/cm ²	g.cm	g.cm	seg/100cc	Denison	%	%
HKR050	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.20	Min 1.20	Min 10	Min 6	16	14	Max 7	Min 15
HKR060	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.30	Min 1.30	Min 12	Min 8	16	14	Max 7	Min 15
HKR075	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.40	Min 1.40	Min 14	Min 9	16	14	Max 7	Min 15
HKR090	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.65	Min 1.55	Min 15	Min 12	16	14	Max 7	Min 15
HKRA090	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.65	Min 1.55	Min 15	Min 12	16	14	Max 7	Min 15
HKRE090	25 ± 5	Min. 20	Min. 20	Min 1.65	Min 1.55	Min 15	Min 12	16	14	Max 7	Min 15